

GUIA PARA EL RECONOCIMIENTO Y MORFOMETRIA DE DIEZ ESPECIES  
DEL GENERO *FISSURELLA* BRUGUIERE, 1789 (MOLLUSCA: GASTROPODA)  
COMUNES EN LA PESQUERIA Y CONCHALES INDIGENAS DE CHILE  
CENTRAL Y SUR

*RECOGNITION GUIDE AND MORPHOMETRY OF TEN SPECIES OF GENUS  
FISSURELLA BRUGUIERE, 1789 (MOLLUSCA: GASTROPODA) COMMON IN  
FISHERY AND INDIGENOUS SHELLMIDDEN FROM CENTRAL AND  
SOUTHERN CHILE*

Doris Oliva<sup>1</sup> y Juan Carlos Castilla<sup>2</sup>

RESUMEN

En la costa de Chile Central y Sur se distribuyen 13 especies de lapas del género *Fissurella*. Estas lapas constituyen una importante pesquería desde tiempos prehistóricos. En el presente trabajo se entregan 2 claves para el reconocimiento de las 10 especies más comunes que aparecen en conchales indígenas y en las capturas de los pescadores artesanales: una de las claves está basada exclusivamente en las conchas y la otra en el animal completo. Se entregan ecuaciones morfométricas y gravimétricas que permiten hacer estimaciones de longitudes y pesos totales a partir de conchas fragmentadas y de animales frescos.

PALABRAS CLAVES: *Fissurella*, lapas, Chile, clave taxonómica, morfometría, pesquería artesanal, conchales indígenas.

ABSTRACT

13 species of key hole limpet gastropods of the genus *Fissurella* are found along the coast of central and southern Chile. They conform an important fishery activity since prehispanic times. Indeed, at least 10 of those species are commonly found in indigenous shellmiddens and further some of them are heavily caught at present. In this paper we present two taxonomical keys for the recognition of the 10 more common ones. The first key is based exclusively on the shells and the second on the whole animal. Additionally, morphometric and gravimetric equations to estimate total length and weight from fragmented shells and fresh animals are also presented.

KEYWORDS: *Fissurella*, key-hole limpets, Chile, taxonomical key, morphometrics, artisanal fishery, indigenous shellmiddens.

INTRODUCCION

El género *Fissurella* (Bruguière, 1789), cuyas especies son conocidas en Chile como "lapas", es muy diverso y está representado por 13 especies válidas

<sup>1</sup> Dirección actual: Instituto de Fomento Pesquero, Departamento de Ecología y Biología Pesquera, Casilla 8-V, Valparaíso.

<sup>2</sup> Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Ciencias Biológicas, Estación Costera de Investigaciones Marinas, Las Cruces, Casilla 114-D, Santiago, Chile.

en las costas de Perú, Chile y Argentina (McLean, 1984); nueve de estas especies pertenecen a la Provincia Biogeográfica Peruana, temperada cálida, que se extiende desde Perú hasta Chile Central: *F. bridgesii* Reeve, 1849, *F. costata* Lesson, 1831, *F. crassa* Lamarck, 1822, *F. cumingi* Reeve, 1849, *F. latimarginata* Sowerby, 1835, *F. limbata* Sowerby, 1835, *F. maxima* Sowerby, 1835, *F. peruviana* Lamarck, 1822 y *F. pulchra* Sowerby, 1835; cuatro especies pertenecen a la Provincia Magallánica, temperada fría, que comprende el sur de Chile y de Argentina y ellas son: *F. nigra* Lesson, 1831, *F. oriens* Sowerby, 1835, *F. picta* (Gmelin, 1791) y *F. radiosa* Lesson, 1831.

En Chile Central, definido en este trabajo como el área costera comprendida entre Los Vilos (31°55'S y 71°31'W) y la desembocadura del río Bío Bío (36°49'S y 73°08'W), los mariscadores de orilla y los buzos extraen 8 especies de estas lapas: *F. bridgesii*, *F. costata*, *F. crassa*, *F. cumingi*, *F. latimarginata*, *F. limbata*, *F. maxima* y *F. pulchra* (Durán *et al.* 1987; Oliva y Castilla, 1990). En Chile Sur, que corresponde al área costera comprendida entre el río Bío Bío y el sur de la Isla de Chilóe (43°20'S y 74°26'W), *F. costata*, *F. nigra* y *F. picta* son comúnmente capturadas por los pobladores locales (Bretos *et al.* 1988a; Bretos *et al.* 1988b).

En las estadísticas del Servicio Nacional de Pesca (SERNAP, 1991), las diferentes especies capturadas a lo largo del país se reúnen bajo la denominación única de "lapas" y en 1991 se extrajeron 3.711 toneladas métricas. Las especies que conforman esta pesquería difieren entre otras cosas en su morfología, morfometría y gravimetría, biología reproductiva, tasas de crecimiento y probablemente en los tamaños poblacionales; por lo anterior resulta muy importante el poder discriminar entre ellas, para aplicar medidas de manejo diferenciales para estos recursos.

Recientemente, un análisis en profundidad del material malacológico de un conchal indígena de Chile Central, Sitio Curaumilla (33°06'S y 71°44'W), reveló que el consumo de lapas en este sitio costero rocoso era muy alto en tiempos prehispánicos (fecha radiocarbónica 8790 ± 110 años AP; Jerardino *et al.*, 1992) y que las especies consumidas eran las mismas que son capturadas por mariscadores de orilla en la actualidad. El análisis de las conchas de lapas provenientes de antiguos conchales indígenas, que por lo general se encuentran fragmentadas, requiere disponer de una clave para la determinación

específica y contar con antecedentes sobre las relaciones morfométricas y gravimétricas que permitan hacer estimaciones de longitud total y biomasa de los ejemplares de las diferentes especies.

Ramírez (1974) reconoce 30 especies del género *Fissurella* en Chile y construye una clave sobre la base de las conchas. McLean (1984) hace una revisión exhaustiva del género y reduce el número de especies a sólo 13; sin embargo, no entrega una clave taxonómica del grupo. El objetivo principal de esta contribución es entregar una guía y claves simples para la determinación de las especies chilenas del género *Fissurella*.

Los objetivos específicos del presente trabajo son:

- (a) Entregar una guía para el reconocimiento de 10 especies del género *Fissurella* que son comunes en la pesquería de lapas de Chile Central y Sur y en conchales indígenas costeros.
- (b) Confeccionar dos claves que permitan la determinación de las especies, una a partir exclusivamente de las conchas y otra a partir del animal completo y vivo.
- (c) Entregar ecuaciones morfométricas y gravimétricas para las especies de lapas más abundantes con el objeto de hacer estimaciones de tallas (a partir de fragmentos de conchas) y de biomasa.

## MATERIALES Y METODOS

Entre febrero de 1986 y diciembre de 1988 se recolectaron ejemplares de 10 especies del género *Fissurella*. Los ejemplares provienen de las localidades de Los Molles (31°14'S, 71°30'W), Montemar (32°58'S, 71°29'W), Punta de Talca (33°24'S, 71°42'W), Las Cruces (33°30'S, 71°37'W), Matanza Chico (33°46'S, 71°39'W), Mehuín (39°26'S, 73°12'W), Punta Choros (42°04'S, 74°04'W) Ahuenco (42°06'S, 74°04'W) y Punta de Talca (42°08'S). Estas últimas tres localidades están ubicadas en la costa oeste de la Isla de Chilóe.

En la Tabla I se detallan por especie las localidades de recolección, fecha y número de ejemplares obtenidos.

Los ejemplares fueron disecados en fresco, separando la concha, el pie y la masa visceral. A las conchas se les retiró los epibiontes. Se empleará la nomenclatura taxonómica tradicional. Las Figuras 21 a 24 representan esquemáticamente los principales términos empleados en este estudio y se explicitan

TABLA I: Localidad de recolección, fecha y número de ejemplares obtenidos por especie.

ESPECIE	LOCALIDAD	FECHA	Nº EJEMPLARES
<i>F. bridgesii</i>	Las Cruces	04.02.87	4
<i>F. costata</i>	Las Cruces	04.02.86	1
	Las Cruces	04.02.87	2
	Las Cruces	27.05.87	9
	Matanza Chico	11.06.87	3
	Punta de Talca	05.10.87	88
	Ahuenco	11.06.88	10
<i>F. crassa</i>	Punta Choros	13.06.88	5
	Las Cruces	04.02.86	36
	Las Cruces	16.08.86	3
	Montemar	07.12.86	36
	Las Cruces	08.12.86	20
	Ahuenco	13.03.88	9
<i>F. cumingi</i>	Ahuenco	11.06.88	20
	Las Cruces	06.85	1
	Los Molles	24.05.86	1
	Las Cruces	16.08.86	1
	Las Cruces	18.01.87	1
	Las Cruces	27.01.87	7
	Las Cruces	27.05.87	4
	Punta de Talca	05.10.87	1
<i>F. latimarginata</i>	Las Cruces	15.12.88	60
	Las Cruces	05.86	3
	Los Molles	24.05.86	1
	Las Cruces	17.08.86	5
	Las Cruces	18.01.87	1
<i>F. limbata</i>	Las Cruces	27.01.87	59
	Las Cruces	04.02.86	3
	Las Cruces	18.01.87	6
	Las Cruces	28.01.87	27
<i>F. maxima</i>	Las Cruces	27.05.87	13
	Las Cruces	06.85	3
	Las Cruces	04.02.86	3
	Los Molles	24.05.86	14
	Las Cruces	05.86	4
	Las Cruces	16.08.86	2
	Las Cruces	27.01.87	9
	Las Cruces	04.02.87	1
<i>F. nigra</i>	Las Cruces	27.05.87	11
	Matanza Chico	11.06.87	3
	Mehuín	06.09.87	1
	Punta Choros	13.06.88	10
<i>F. picta</i>	Punta Choros	21.10.88	62
	Mehuín	06.09.87	52
	Ahuenco	11.06.88	1
<i>F. pulchra</i>	Punta Choros	25.10.88	20
	Las Cruces	24.01.87	3
	Las Cruces	28.05.87	1
	Las Cruces	07.10.87	1
	Las Cruces	15.12.88	1

en el Apéndice I. El sistema de medida utilizado en el presente trabajo es el sistema internacional CGS. Con un pie de metro con precisión 0.01 cm se tomaron las siguientes mediciones de las conchas como se muestra en la Figura 1:

- (AL) Ancho Lateral (Fig. 1a y 1b) = distancia recta transversal entre el borde lateral de la concha y el borde lateral del orificio apical, a nivel de la mitad de la longitud del orificio.
- (AM) Ancho del Margen (Fig. 1d) = ancho de la capa de aragonita (capa pigmentada) en el perímetro de la cara ventral de la concha, medida a nivel del ancho (AN).
- (AN) Ancho (Fig. 1a) = distancia máxima transversal entre los bordes derecho e izquierdo de la concha.
- (AO) Ancho del Orificio Apical (Fig. 1c) = distancia entre los bordes laterales de la capa de aragonita del orificio apical, medida en la mitad de la longitud del orificio.
- (AT) Alto (Fig. 1b) = distancia vertical entre un plano horizontal en el que se apoyan los extremos anterior y posterior del borde de la concha.
- (LA) Longitud Anterior (Fig. 1a y 1b) = distancia recta entre el borde anterior de la concha y el extremo anterior del orificio apical.
- (LP) Longitud Posterior (Fig. 1a y 1b) = distancia recta entre el extremo posterior de la concha y el borde posterior del orificio apical.
- (LO) Longitud del Orificio Apical (Fig. 1c) = distancia máxima entre los extremos anterior y posterior del borde de la capa de aragonita (capa pigmentada) del orificio apical.
- (LT) Longitud Total (Fig. 1a) = distancia máxima desde el extremo anterior al posterior de la concha.

Los mismos ejemplares anteriores fueron secados con papel absorbente y pesados, en ambiente aéreo, en una balanza Sartorius (1219 MP) con una precisión 0.01 g. Los pesos frescos considerados fueron los siguientes:

- (PT) Peso Total = peso total del animal completo, vivo pero sin epibiontes en su concha.
- (PC) Peso de la Concha = peso de la concha seca y sin epibiontes.
- (PSC) Peso sin Concha = peso del total de las partes blandas del cuerpo, sin concha

- (PP) Peso del Pie = peso del animal sin concha y eviscerado.
- (PV) Peso del Vísceras = peso de las vísceras extraídas de la cavidad celómica.
- (PG) Peso de la Gónada = peso de la gónada después de separar de la masa visceral.

Para la estimación de la longitud total y el peso total de los animales se determinaron las curvas de regresión considerando estas variables como independientes. Este análisis se efectuó para las 8 especies donde existía más información (*F. costata*, *F. crassa*, *F. cuningi*, *F. latimarginata*, *F. limbata*, *F. maxima*, *F. nigra* y *F. picta*). Los modelos ajustados fueron:

$$y = a + bx, \text{ donde } x = y - a / b$$

$$y = a \cdot x^b, \text{ donde } x = (y/a)^{1/b}$$

$$y = a + b \log x, \text{ donde } x = 10^{(y-a/b)}$$

Las regresiones se realizaron usando el programa estadístico SAS (Statistical Analysis System, Versión 6.03). En las Tablas II a IX se entrega el mejor ajuste para cada par de variables y sólo se incluyen los ajustes que resultaron significativos ( $p < 0.05$ ). Las gráficas se construyeron con el programa computacional Printgraph (Figuras 12 a 20).

Las curvas de regresión se representan hasta la máxima longitud total observada; *F. costata* y *F. picta*, 9 cm; *F. crassa*, *F. cuningi*, y *F. limbata*, 10 cm; *F. maxima* y *F. nigra*, 12 cm. Los ejemplares recolectados de *F. limbata* no alcanzan los 9 cm, pero se usó esta medida ya que en los roqueríos de la Estación Costera de Investigaciones Marinas (ECIM) (un sitio costero protegido) es frecuente observar ejemplares entre 9 y 10 cm de longitud total.

En la Tabla X se resumen las ecuaciones morfométricas y gravimétricas publicadas por otros autores para las mismas especies estudiadas en este trabajo.

## RESULTADOS

La determinación específica de los ejemplares recolectados del género *Fissurella* se basó en el trabajo de McLean (1984), quien entrega una descripción y fotografías de las especies. Para facilitar tal determinación, se elaboraron dos claves: la primera utiliza solamente conchas y la segunda utiliza animales completos y vivos.

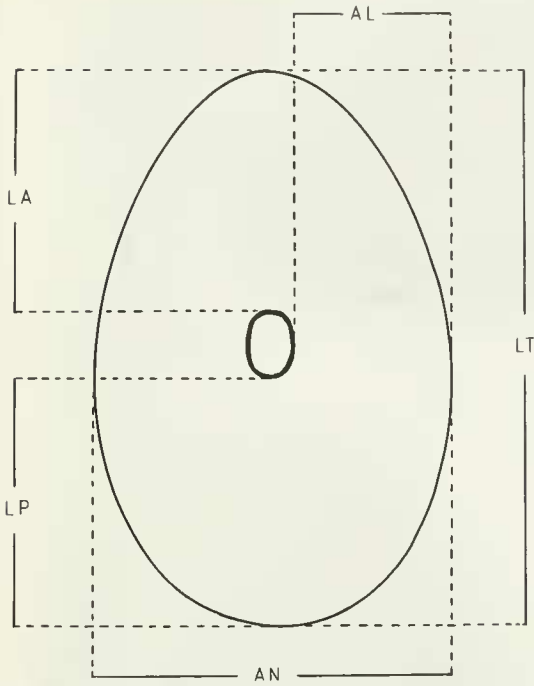


Figura 1: Mediciones de la concha consideradas en el estudio de la morfometría de 10 especies del género *Fissurella*.

Figura 1a: Vista dorsal de la concha. AL = Ancho Lateral, AN=Ancho, LA = Longitud Anterior, LP = Longitud Posterior, LT= Longitud Total.

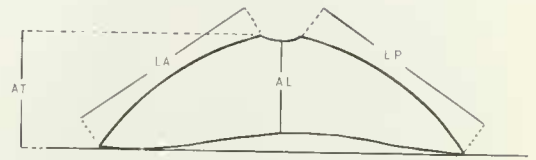


Figura 1b: Vista lateral de la concha. AL = Ancho Lateral, AT = Alto, LA = Longitud Anterior, LP = Longitud Posterior.

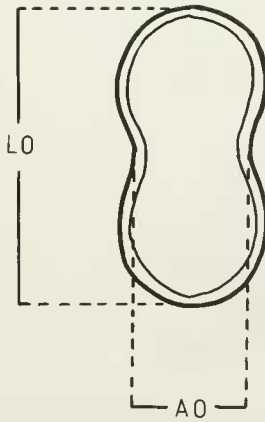


Figura 1c: Vista dorsal de un orificio apical con constricción media. AO = Ancho del Orificio, LO = Longitud del Orificio.

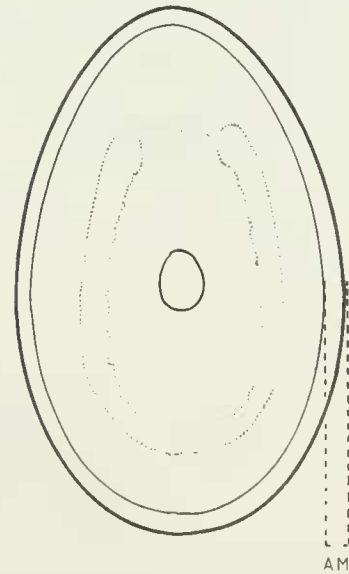


Figura 1d: Vista ventral de una concha. AM= Ancho del Margen.



Figura 2: *Fissurella costata* Lesson, 1831 (Tamaño natural).

(a) Vista lateral de un animal completo. (b) Vista dorsal de la concha. (c) Vista ventral de la concha. (d) Vista lateral de la concha. *F. costata* habita en el intermareal rocoso en zonas de pozas de mareas. McLean (1984) limita la distribución biogeográfica entre Punta Pichalo, Perú (19°36'S) y Guabun, Isla de Chiloé (41°50'S). Para el presente trabajo, la localidad más septentrional de muestreo fue Ahuenco en la Isla de Chiloé (42°06'S), donde existe una densa población de esta especie.

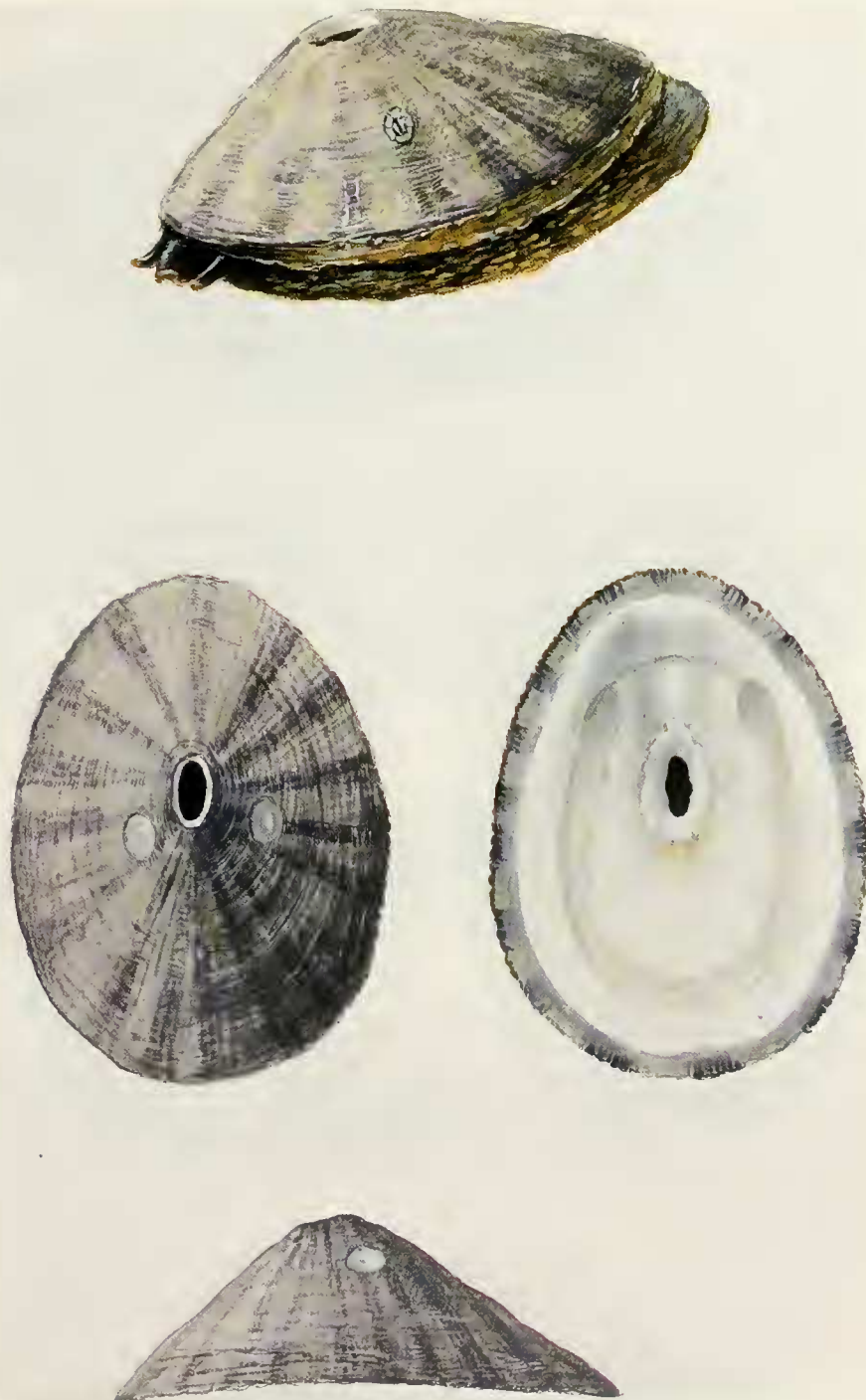


Figura 3: *Fissurella picta* (Gmelin, 1791) (Tamaño natural).

(a) Vista lateral de un animal completo. (b) Vista dorsal de la concha. (c) Vista ventral de la concha. (d) Vista lateral de la concha. *F. picta* es una especie intermareal que habita preferentemente en plataformas rocosas y su efecto de herbivoría resulta ser un importante agente estructurador de comunidades (Jara y Moreno, 1984). Por otra parte, la depredación humana afecta las poblaciones de *F. picta* (Moreno *et al.*, 1984). La distribución biogeográfica se extiende entre el Islote de Concón, Valparaíso (32°52'S) e Islas de los Estados, Argentina (McLean, 1984). Recientemente, Bretos *et al.* (1988a) entrega datos sobre su morfometría, gravimetría y períodos de reproducción en la zona sur del país.

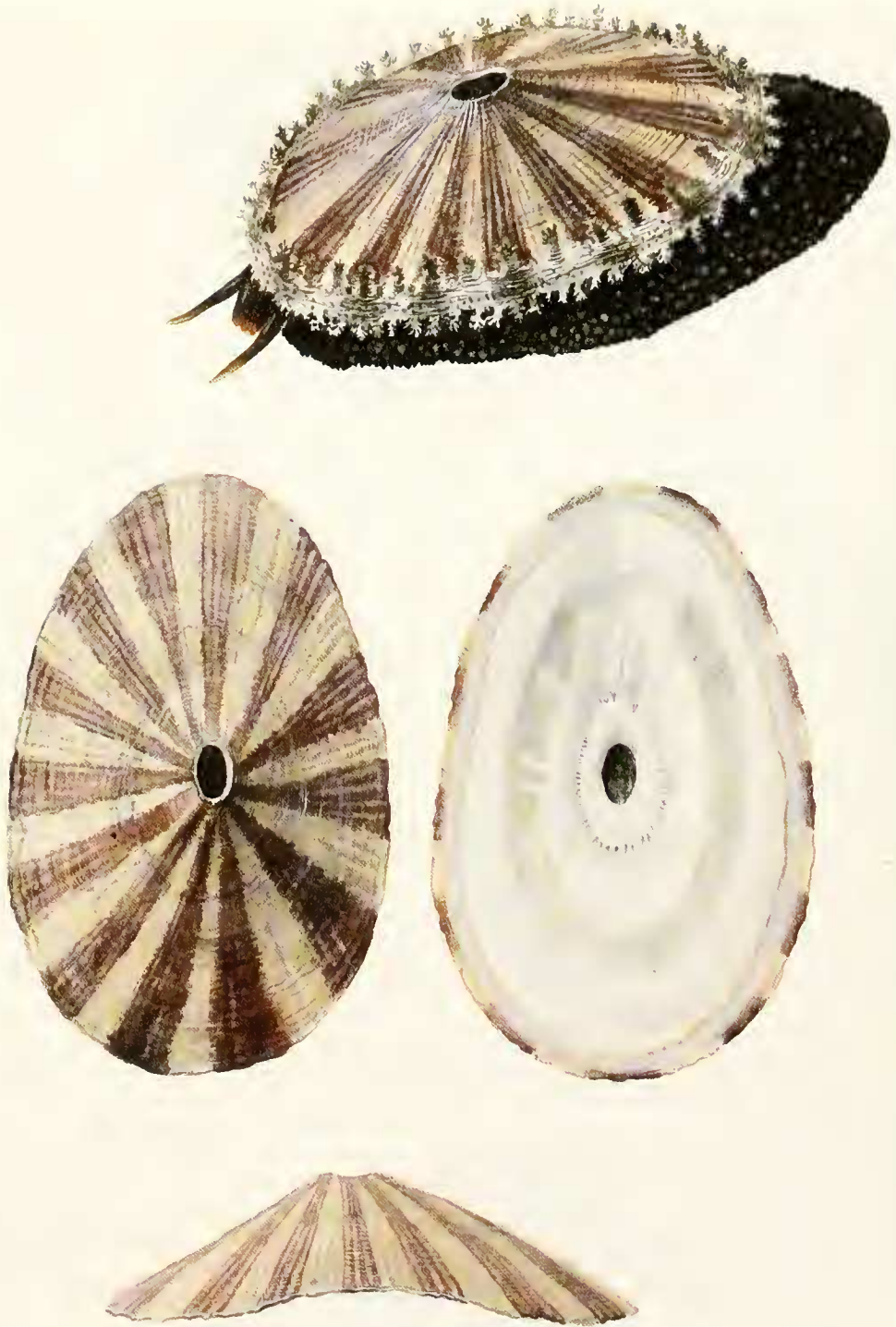


Figura 4 - *Fissurella maxima* Sowerby, 1835 (Tamaño natural).

(a) Vista lateral de un animal completo. (b) Vista dorsal de la concha. (c) Vista ventral de la concha. (d) Vista lateral de la concha. *F. maxima* es una lapa tanto inter como submareal. En la reserva de la Estación Costera de Investigaciones Marinas (ECIM), ejemplares de aproximadamente 15 cm de longitud total habitan en pozones intermareales. Su distribución biogeográfica se extiende entre Huarney, Perú ( $10^{\circ}06'S$ ) y Lirquén, Chile ( $36^{\circ}41'S$ ) (McLean, 1984). Aportes importantes se han hecho en relación a morfometría y gravimetría (Bretos, 1982); descripción de períodos de reproducción (Bretos, *et al.*, 1983), parasitismo gonádico (Osorio, *et al.* 1986) y hábitos alimentarios (Osorio *et al.* 1988).



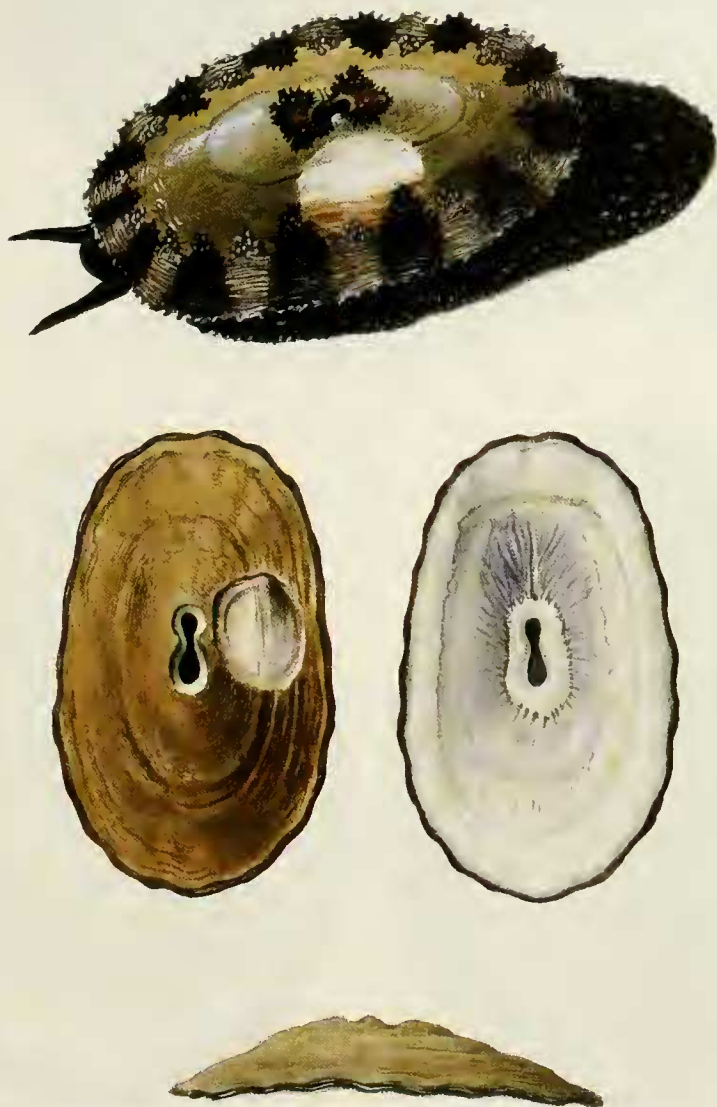


Figura 5: *Fissurella crassa* Lamarck, 1822 (Tamaño natural).

(a) Vista lateral de un animal completo. (b) Vista dorsal de la concha. (c) Vista ventral de la concha. (d) Vista lateral de la concha.

*F. crassa* es una especie exclusivamente intermareal. Según McLean (1984) el límite de distribución norte se encuentra en Huarney, Perú ( $10^{\circ}06'S$ ) y el sur en Punta Pulga ( $42^{\circ}06'S$ ) (Dell, 1971). Sin embargo, observamos una población aún más al sur en la localidad de Ahuenco ( $42^{\circ}07'S$ ) y Punta de Tralca ( $42^{\circ}08'S$ ). Mediante experimentos de terreno, Bretos (1978) estudió el crecimiento en la zona de Iquique y con posterioridad determina edad en anillos de crecimiento (1980); Oliva y Castilla (1986) y Durán *et al.* (1987) estudiaron el efecto de la depredación humana sobre la población de Las Cruces; Oliva y Díaz (1988) analizan el parasitismo gonádico.



Figura 6: *Fissurella latimarginata* Sowerby, 1835 (Tamaño natural).  
(a) Vista lateral de un animal completo. (b) Vista dorsal de la concha. (c) Vista ventral de la concha. (d) Vista lateral de la concha. *F. latimarginata* es una especie submareal, muy abundante en Chile Central, y es la especie más importante en las capturas de los pescadores artesanales (Oliva y Castilla, 1990). La especie habita entre Chiclayo, Perú (6°47'S) y el río Bío Bío, Chile (36°48'S) (McLean, 1984). Acuña (1977) estudió la edad y el crecimiento de una población en el norte de Chile.



Figura 7: *Fissurella cumingi* Reeve, 1849 (Tamaño natural).

(a) Vista lateral de un animal completo. (b) Vista dorsal de la concha. (c) Vista ventral de la concha. (d) Vista lateral de la concha.

*F. cumingi* es una especie submareal común en las extracciones de los pescadores artesanales en Chile Central (Oliva y Castilla, 1990). Se distribuye entre Matarani, Perú (17°00'S) y Mehuin, Chile (39°23'S) (McLean, 1984).



Figura 8: *Fissurella bridgesii* Reeve, 1849 (Tamaño natural).

(a) Vista lateral de un animal completo. (b) Vista dorsal de la concha. (c) Vista ventral de la concha. (d) Vista lateral de la concha.

*F. bridgesii* es una especie submareal que habita en roqueríos rodeados de arena. Se distribuye entre Isla Guanape, Perú ( $8^{\circ}32'S$ ) y el río Bío Bío, Chile ( $36^{\circ}48'S$ ) (McLean, 1984). En Chile Central la abundancia de la especie es muy baja. Bretos (1979) publica sobre su morfometría.

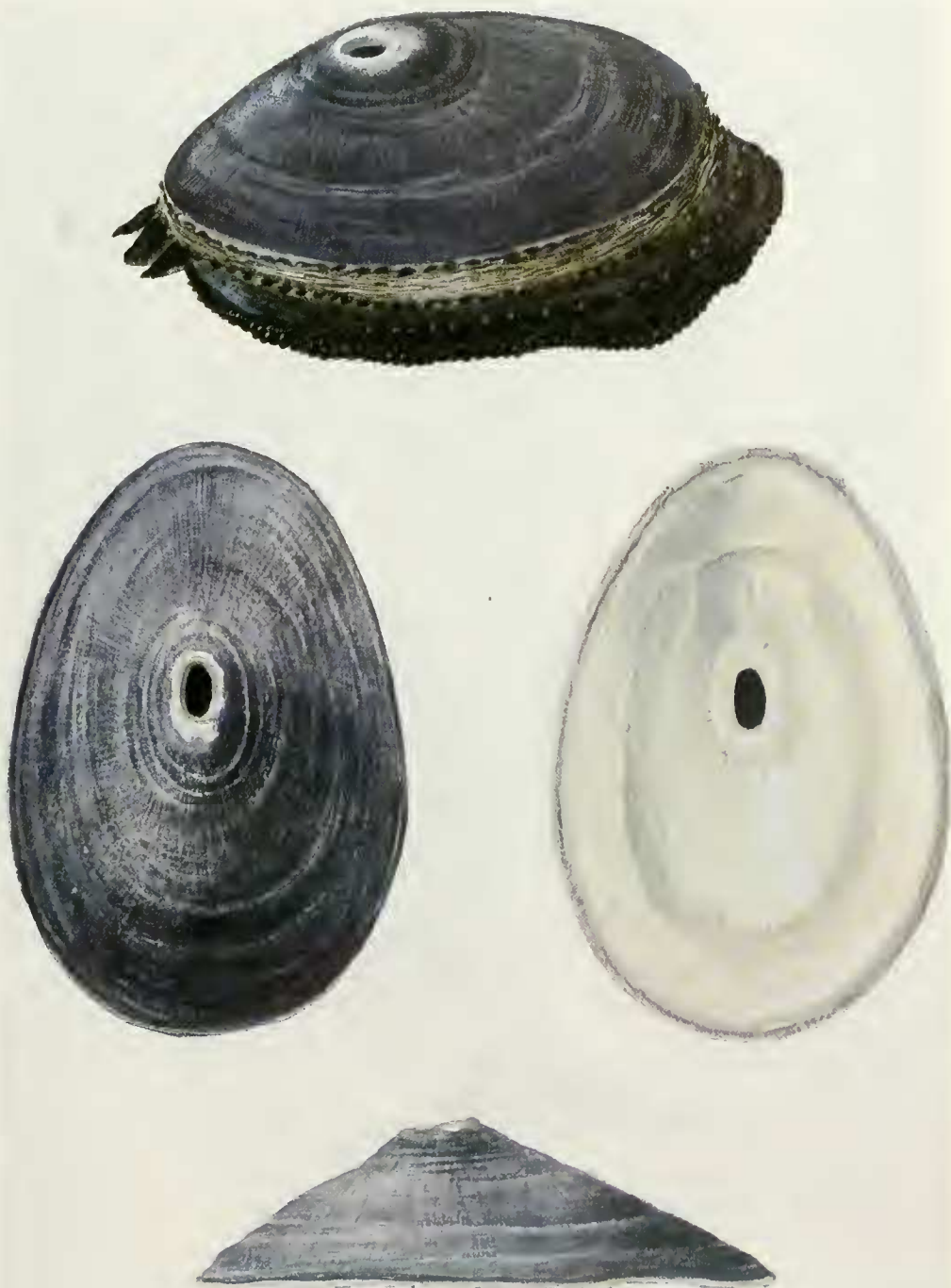


Figura 9: *Fissurella nigra* Lesson, 1831 (Tamaño natural).

(a) Vista lateral de un animal completo. (b) Vista dorsal de la concha. (c) Vista ventral de la concha. (d) Vista lateral de la concha.

*F. nigra* habita en la franja intermareal en zonas de bolones y se ubica bajo éstos y en grietas. Son abundantes en zonas cercanas a desembocaduras de ríos. El rango de distribución se encuentra entre Valparaíso (33°02'S) e Isla Bertrand (55°12'S, 67°02'W) (McLean, 1984). Bretos (1988b) destaca la importancia de la especie en la pesquería de lapas en el sur de Chile y entrega información sobre morfometría, gravimetría y períodos de reproducción.

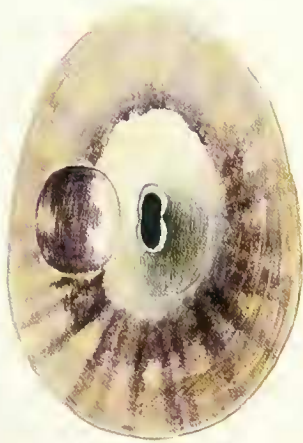
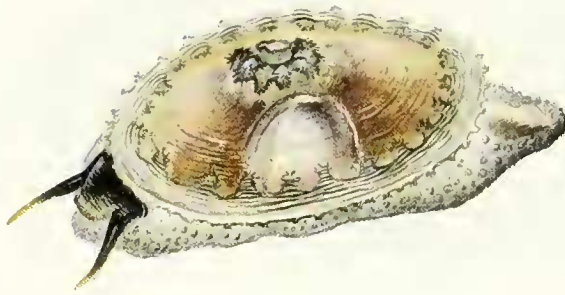


Figura 10: *Fissurella limbata* Sowerby, 1835 (Tamaño natural).  
(a) Vista lateral de un animal completo (b) Vista dorsal de la concha.  
(c) Vista ventral de la concha. (d) Vista lateral de la concha.

*F. limbata* habita en la franja intermareal, específicamente en el cinturón de algas pardas. McLean (1984) acota el límite norte de distribución en Isla Guanape, Perú ( $8^{\circ}30'S$ ) y el límite sur en Punta Pulga ( $42^{\circ}06'S$ ). En la localidad de Ahuenco ( $42^{\circ}07'S$ ) registramos la especie, sin embargo en Punta de Tralca ( $42^{\circ}08'S$ ) no la observamos. Oliva y Castilla (1986) y Duran *et al.* (1987) describen el efecto ecológico causado por recolectores de orilla sobre la población de Las Cruces

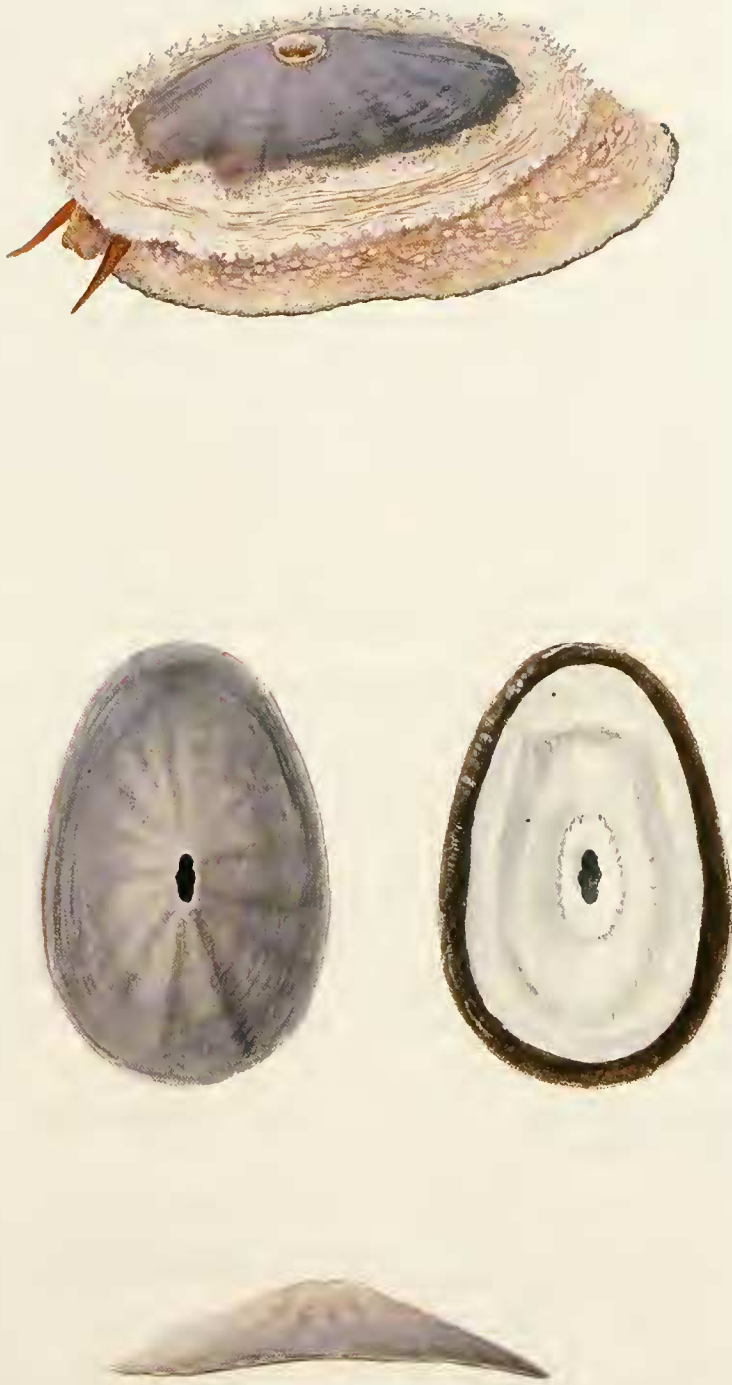


Figura 11: *Fissurella pulchra* Sowerby, 1835 (Tamaño natural).

(a) Vista lateral de un animal completo. (b) Vista dorsal de la concha. (c) Vista ventral de la concha. (d) Vista lateral de la concha.

*F. pulchra* habita en pozones intermareales profundos, sin embargo, su abundancia, al menos en Chile Central, es muy baja. Los buzos artesanales capturan, en forma aislada, ejemplares desde el submareal (Oliva y Castilla, 1990). Su distribución se extiende entre Salaverry, Perú (8°14'S) y el río Bío Bío, Chile (36°48'S) (McLean, 1984). Bretos y Chihuilaf (1990) estudian su morfometría y gravimetría.

CLAVE PARA LA DETERMINACION DE ESPECIES DEL GENERO *FISSURELLA* COMUNES EN EL LITORAL Y CONCHALES DE CHILE CENTRAL Y SUR UTILIZANDO SOLO LAS CONCHAS.

Ver Apéndice I, para los caracteres considerados

- (1) Contorno de las conchas subcircular; perfil plano; conchas altas con costillas radiales robustas; margen ancho, borde filudo y crenulado.....(2)
- (1') Contorno de las conchas alargado u oval; perfil cóncavo en el centro; conchas medianamente altas o bajas con costillas radiales finas o sin costillas; margen de ancho variable, borde suavemente crenulado o redondeado..... (3)
- (2) Costillas primarias y secundarias prominentes; orificio apical pequeño y alargado; superficie dorsal de las conchas de color blancuzco homogéneo, cuando se presentan rayos éstos son de color pardo claro y suelen ser discontinuos formando patrones de coloración concéntricos y se extienden hasta el margen. (Figura 2).....*Fissurella costata* Lesson, 1831
- (2') Costillas primarias más prominentes que las secundarias; orificio apical mediano y subcircular. Conchas con rayos entre púrpura oscuro y negro en fondo blancuzco. Margen generalmente monocromo, a veces bandeado. (Figura 3).....*Fissurella picta* (Gmelin, 1791)
- (3) Contorno de las conchas alargado, conchas bajas. ....(4)
- (3') Contorno de las conchas oval, conchas medianamente altas o bajas.....(5)
- (4) Conchas con costillas radiales prominentes y redondeadas. 13-14 rayos de color púrpura en fondo blancuzco. Margen ancho, muy plano, donde se destaca una zona externa y otra interna. La zona externa sigue el patrón de coloración del dorso. Orificio apical pequeño, alargado en juveniles y circular en adultos. (Figura 4).....*Fissurella maxima* Sowerby, 1835
- (4') Conchas lisas con costillas primarias muy suaves y separadas, de color pardo intenso. Con líneas de crecimiento concéntricas prominentes. Margen angosto, plano e intensamente pigmentado. Orificio apical grande con forma de 8. (Figura 5).....*Fissurella crassa* Lamarek, 1822
- (5) Conchas medianamente altas, con costillas radiales finas y continuas; orificio apical de tamaño mediano.....(6)
- (5') Conchas medianamente altas o bajas, con costillas radiales discontinuas o sin costillas; orificio apical grande.....(7)
- (6) Conchas con costillas radiales primarias y secundarias muy finas, pigmentada uniformemente de pardo-rojizo oscuro. Conchas juveniles presentan 2 rayos laterales más claros que nacen en el orificio apical. El margen filudo, de ancho variable, presenta la misma coloración del dorso. (Figura 6).....  
.....*Fissurella latimarginata* Sowerby, 1835
- (6') Conchas con costillas radiales finas, siendo las primarias más prominentes que las secundarias. Rayos de color púrpura oscuro sobre fondo gris. Margen medianamente filudo, de ancho variable, de color homogéneo o con patrón de coloración igual al dorso, borde moderadamente crenulado. Perfil levemente levantado en los extremos. (Figura 7).....*Fissurella cumingi* Reeve, 1849
- (7) Conchas lisas, sin costillas radiales.....(8)



- (7') Conchas con costillas radiales poco prominentes y discontinuas. Conchas gruesas, bajas con rayos rojo oscuro en fondo amarillento. Margen ancho y redondeado. Orificio apical alargado. Perfil con extremos levantados. (Figura 8).....*Fissurella bridgesii* Reeve, 1849
- (8) Conchas bajas y delgadas, con anillos de crecimiento concéntricos débiles; margen ancho, plano intensa y homogéneamente pigmentado.
- (8') Conchas altas, gruesas, con marcados anillos de crecimiento concéntricos; margen ancho, plano con zona interna más clara. Conchas negras o moradas intensas homogéneas; orificio apical elongado con bordes de aragonita (blanco). (Figura 9).....*Fissurella nigra* Lesson. 1831
- (9) Conchas bajas; orificio apical elongado con contricción media. Superficie de la concha con rayos morados tenues y delgados sobre fondo morado claro. (Figura 10).....  
.....*Fissurella limbata* Sowerby, 1835
- (9') Conchas muy bajas; orificio apical tripartito. Superficie de las conchas de color rosado oscuro con rayos tenues sobre fondo más claro y cubierta por líneas zigzagueantes las que son más conspicuas en la cercanía del orificio apical.( Figura 11).....*Fissurella pulchra* Sowerby, 1835

CLAVE PARA LA DETERMINACION DE ESPECIES DEL GENERO *FISSURELLA* COMUNES EN EL LITORAL Y CONCHALES DE CHILE CENTRAL Y SUR UTILIZANDO ANIMALES VIVOS.

- (1) Pie muy pequeño, oculto por la concha en una vista dorsal; borde del manto angosto. Contorno de las conchas subcircular; conchas altas con costillas radiales robustas, perfil plano, borde del margen crenulado..... (2)
- (1') Pie grande, sobresale de la concha en una vista dorsal; borde del manto angosto o ancho. Contorno de las conchas alargado u oval; conchas medianamente altas o bajas con costillas radiales finas o sin costillas; perfil de las conchas cóncavo en el centro, borde del margen redondeado o levemente crenulado..... (3)
- (2) Pie de color pardo claro jaspeado con tonalidades amarillentas. Conchas color blancuzco homogéneo, cuando se presentan rayos éstos son pardo claro y suelen ser discontinuos. (Figura 2).....  
.....*Fissurella costata* Lesson 1831
- (2') Pie de color gris oscuro, jaspeado. Conchas con rayos negros en fondo blancuzco. (Figura 3).....  
.....*Fissurella picta* (Gmelin, 1791)
- (3) Pie sobresale de la concha en la zona posterior y zonas laterales. .... (4)
- (3') Pie sobresale de la concha en la zona posterior. ....(5)
- (4) Pie de color violeta, verrucoso; borde del manto muy ancho y festoneado, pudiendo cubrir gran parte de la concha. Conchas lisas de color rosado oscuro con rayos tenues en fondo más claro. Superficie cubierta por líneas zigzagueantes, más conspicuas en la cercanía del orificio apical. (Figura 11).....  
.....*Fissurella pulchra* Sowerby, 1835
- (4') Pie de color gris oscuro muy verrucoso; borde del manto angosto. Conchas gruesas con costillas radiales poco prominentes y discontinuas. Rayos de color rojo oscuro en fondo amarillento. (Figura 8).....*Fissurella bridgesii* Reeve, 1849

- (5) Conchas alargadas y bajas .....(6)
- (5') Conchas ovales, medianamente altas o bajas .....(7)
- (6) Conchas con costillas radiales finas y prominentes. Superficie de la concha con rayos púrpura en fondo blancuzco. Margen ancho, plano, la mitad externa sigue el patrón de color del dorso. Costados del pie pardo grisáceo muy verrucoso. Borde del manto festoneado, sigue el patrón de coloración de la concha. Tentáculos pardos en la región proximal y amarillos en la distal. (Figura 4).....  
.....*Fissurellamaxima* Sowerby, 1835
- (6') Conchas con costillas radiales suaves y separadas. Conchas de color pardo homogéneo con anillos concéntricos de crecimiento. Orificio apical grande con forma de ocho. Costados del pie pardo con verrugas pequeñas. Borde del manto ancho con un patrón de listas en su coloración. (Figura 5).....  
.....*Fissurella crassa* Lamarek, 1822
- (7) Conchas medianamente altas con costillas radiales finas. .... (8)
- (7') Conchas medianamente altas o bajas sin costillas radiales.....(9)
- (8) Costados del pie y manto de color negro intenso. Manto festoneado con prolongaciones amarillas. Tentáculos de color amarillo intenso. Concha uniformemente pigmentada de color morado oscuro o pardo. Costillas radiales primarias y secundarias igualmente desarrolladas. (Figura 6).....  
.....*Fissurella latimarginata* Sowerby, 1835
- (8') Costados del pie de color rosado intenso con verrugas muy desarrolladas, borde del manto festoneado con patrón de coloración similar al de la concha. Costillas primarias más prominentes que las secundarias. Rayos de color morado sobre fondo gris. (Figura 7).....  
.....*Fissurella cumingi* Reeve, 1849
- (9) Conchas medianamente altas, gruesas, de color negro homogéneo; bordes del orificio apical de aragonita (blanco). Pie de color gris con pequeños tubérculos. Manto medianamente ancho, de color más claro que el pie. (Figura 9).....*Fissurella nigra* Lesson, 1831
- (9') Conchas bajas, con rayos morados tenues y delgados sobre fondo claro. Costados del pie de color blancuzco grisáceo, liso. Manto no festoneado blancuzco grisáceo. (Figura 10).....  
.....*Fissurella limbata* Sowerby, 1835

TABLA II: Relaciones morfométricas y gravimétricas estadísticamente significativas de *Fissurella costata* (LT= Longitud Total, AN= Ancho, LA= Longitud Anterior, LP= Longitud Posterior, AL= Ancho Lateral, AT= Alto, LO= Longitud del Orificio Apical, AO= Ancho del Orificio Apical, AM= Ancho del Margen, PT= Peso Total, PC= Peso de la Concha, PSC= Peso sin Concha, PP= Peso Pie, PV= Peso Vísceras, PG= Peso Gónadas.

$LT = (AN / 0.693)^{0.935}$	$r^2 = 0.941$	$n = 110$
$LT = (LA / 0.402)^{0.886}$	$r^2 = 0.967$	$n = 110$
$LT = (LP / 0.455)^{0.866}$	$r^2 = 0.981$	$n = 109$
$LT = (AL / 0.327)^{0.796}$	$r^2 = 0.951$	$n = 110$
$LT = (AT / 0.280)^{0.943}$	$r^2 = 0.715$	$n = 107$
$LT = (LO / 0.123)^{1.269}$	$r^2 = 0.350$	$n = 110$
$LT = (AO / 1.352)^{1.965}$	$r^2 = 0.509$	$n = 110$
$LT = (AM - 0.212) / 0.034$	$r^2 = 0.201$	$n = 110$
$LT = (PC / 0.045)^{0.305}$	$r^2 = 0.943$	$n = 107$
$LT = (PSC / 0.028)^{0.304}$	$r^2 = 0.939$	$n = 94$
$LT = (PP / 0.015)^{0.296}$	$r^2 = 0.882$	$n = 95$
$LT = (PV / 0.002)^{0.245}$	$r^2 = 0.874$	$n = 91$
$LT = (PG / 0.0001)^{0.190}$	$r^2 = 0.718$	$n = 88$
$PT = (LT / 0.813)^{0.753}$	$r^2 = 0.958$	$n = 118$
$PT = (AN / 1.590)^{3.115}$	$r^2 = 0.940$	$n = 103$
$PT = (LA / 0.984)^{3.067}$	$r^2 = 0.938$	$n = 97$
$PT = (LP / 1.170)^{3.077}$	$r^2 = 0.948$	$n = 98$
$PT = (AL / 0.843)^{2.825}$	$r^2 = 0.939$	$n = 103$
$PT = (AT - 1.073) / 0.025$	$r^2 = 0.785$	$n = 103$
$PT = (LO / 0.261)^{5.714}$	$r^2 = 0.700$	$n = 103$
$PT = (AO - 0.140) / 0.003$	$r^2 = 0.785$	$n = 103$
$PT = (AM - 0.336) / 0.003$	$r^2 = 0.398$	$n = 103$
$PT = (PC / 0.560)^{1.015}$	$r^2 = 0.956$	$n = 99$
$PT = (PSC / 0.363)^{1.033}$	$r^2 = 0.967$	$n = 102$
$PT = (PP - 0.410) / 0.182$	$r^2 = 0.953$	$n = 103$
$PT = (PV / 0.053)^{0.840}$	$r^2 = 0.875$	$n = 99$
$PT = (PG / 0.006)^{0.620}$	$r^2 = 0.774$	$n = 96$

TABLA III: Relaciones morfométricas y gravimétricas de *Fissurella crassa*.

$LT = (AN / 0.529)^{0.958}$	$r^2 = 0.984$	$n = 110$
$LT = (LA / 0.388)^{0.939}$	$r^2 = 0.986$	$n = 109$
$LT = (LP / 0.400)^{0.914}$	$r^2 = 0.992$	$n = 110$
$LT = (AL / 0.267)^{0.888}$	$r^2 = 0.846$	$n = 111$
$LT = (AT / 0.200)^{0.978}$	$r^2 = 0.945$	$n = 101$
$LT = (LO / 0.316)^{1.403}$	$r^2 = 0.778$	$n = 111$
$LT = (AO / 0.106)^{1.567}$	$r^2 = 0.464$	$n = 111$
$LT = (AM / 0.034)^{1.228}$	$r^2 = 0.631$	$n = 111$
$LT = (PC / 0.046)^{0.337}$	$r^2 = 0.983$	$n = 88$
$LT = (PSC / 0.177)^{0.366}$	$r^2 = 0.949$	$n = 98$
$LT = (PP / 0.130)^{0.378}$	$r^2 = 0.955$	$n = 98$
$LT = (PV / 0.024)^{0.365}$	$r^2 = 0.856$	$n = 94$
$LT = (PG / 0.002)^{0.271}$	$r^2 = 0.684$	$n = 65$
$PT = (LT / 0.481)^{0.698}$	$r^2 = 0.971$	$n = 114$
$PT = (AN / 0.869)^{2.653}$	$r^2 = 0.963$	$n = 101$
$PT = (LA / 0.661)^{2.674}$	$r^2 = 0.959$	$n = 99$
$PT = (LP / 0.686)^{2.584}$	$r^2 = 0.950$	$n = 99$
$PT = (AL / 0.445)^{2.392}$	$r^2 = 0.804$	$n = 101$
$PT = (AT / 0.319)^{2.653}$	$r^2 = 0.924$	$n = 92$
$PT = (LO / 0.468)^{4.184}$	$r^2 = 0.693$	$n = 102$
$PT = (AO / 0.158)^{5.181}$	$r^2 = 0.321$	$n = 102$
$PT = (AM / 0.054)^{3.356}$	$r^2 = 0.580$	$n = 102$
$PT = (PC / 0.192)^{0.951}$	$r^2 = 0.968$	$n = 86$
$PT = (PSC / 0.599)^{0.987}$	$r^2 = 0.981$	$n = 100$
$PT = (PP / 2.233)^{1.036}$	$r^2 = 0.970$	$n = 100$
$PT = (PV / 0.078)^{0.972}$	$r^2 = 0.900$	$n = 96$
$PT = (PG / 0.005)^{0.679}$	$r^2 = 0.778$	$n = 65$

TABLA IV: Relaciones morfométricas y gravimétricas de *Fissurella cumingi*.

$LT = (AN + 0.492) / 0.761$	$r^2 = 0.932$	$n = 70$
$LT = (LA + 0.165) / 0.520$	$r^2 = 0.966$	$n = 72$
$LT = (LP + 0.584) / 0.624$	$r^2 = 0.960$	$n = 71$
$LT = (AL + 0.354) / 0.423$	$r^2 = 0.903$	$n = 72$
$LT = (AT + 0.582) / 0.358$	$r^2 = 0.700$	$n = 66$
$LT = (LO - 0.247) / 0.070$	$r^2 = 0.515$	$n = 72$
$LT = (AO / 0.049)^{0.883}$	$r^2 = 0.584$	$n = 72$
$LT = (AM / 1.789)^{0.981}$	$r^2 = 0.264$	$n = 71$
$LT = (PC + 35.622) / 7.705$	$r^2 = 0.753$	$n = 66$
$LT = (PSC + 35.771) / 8.963$	$r^2 = 0.724$	$n = 71$
$LT = (PP / 0.065)^{0.347}$	$r^2 = 0.916$	$n = 71$
$LT = (PV / 0.006)^{0.292}$	$r^2 = 0.843$	$n = 70$
$LT = (PG + 6.647) / 1.330$	$r^2 = 0.680$	$n = 71$
$PT = (LT / 0.583)^{0.713}$	$r^2 = 0.950$	$n = 76$
$PT = (AN / 1.128)^{2.786}$	$r^2 = 0.892$	$n = 71$
$PT = (LA / 0.847)^{2.857}$	$r^2 = 0.906$	$n = 73$
$PT = (LP / 0.800)^{2.604}$	$r^2 = 0.889$	$n = 70$
$PT = (AL - 1.539) / 0.018$	$r^2 = 0.867$	$n = 75$
$PT = (AT - 1.052) / 0.014$	$r^2 = 0.685$	$n = 68$
$PT = (LO / 0.279)^{4.149}$	$r^2 = 0.504$	$n = 75$
$PT = (AO / 0.092)^{2.538}$	$r^2 = 0.600$	$n = 75$
$PT = (AM / 0.834)^{-3.356}$	$r^2 = 0.200$	$n = 74$
$PT = (PC + 2.571) / 0.351$	$r^2 = 0.882$	$n = 68$
$PT = (PSC / 0.673)^{1.116}$	$r^2 = 0.731$	$n = 75$
$PT = (PP / 0.377)^{1.053}$	$r^2 = 0.879$	$n = 75$
$PT = (PV / 0.050)^{0.880}$	$r^2 = 0.818$	$n = 74$
$PT = (PG + 0.594) / 0.052$	$r^2 = 0.660$	$n = 75$

TABLA V: Relaciones morfométricas y gravimétricas de *Fissurella latimarginata*.

$LT = (AN / 0.425)^{0.794}$	$r^2 = 0.851$	$n = 63$
$LT = (LA / 0.549)^{1.031}$	$r^2 = 0.778$	$n = 63$
$LT = (LP / 0.415)^{0.909}$	$r^2 = 0.881$	$n = 61$
$LT = (AL / 0.521)^{1.125}$	$r^2 = 0.703$	$n = 63$
$LT = (AT / 0.143)^{0.771}$	$r^2 = 0.541$	$n = 60$
$LT = (LO / 0.218)^{1.522}$	$r^2 = 0.328$	$n = 63$
$LT = (AO / 0.042)^{0.916}$	$r^2 = 0.278$	$n = 63$
$LT = (AM / 4.162)^{-0.741}$	$r^2 = 0.061$	$n = 59$
$LT = (PC / 0.018)^{0.292}$	$r^2 = 0.828$	$n = 60$
$LT = (PSC / 0.087)^{0.337}$	$r^2 = 0.703$	$n = 61$
$LT = (PP / 0.068)^{0.343}$	$r^2 = 0.631$	$n = 61$
$LT = (PV / 0.003)^{0.259}$	$r^2 = 0.709$	$n = 61$
$LT = (PG / 2 \times 10^{-5})^{0.173}$	$r^2 = 0.394$	$n = 60$
$PT = (LT / 0.917)^{0.762}$	$r^2 = 0.901$	$n = 69$
$PT = (AT / 0.429)^{2.681}$	$r^2 = 0.777$	$n = 62$
$PT = (AN / 1.460)^{3.067}$	$r^2 = 0.852$	$n = 65$
$PT = (LA / 1.309)^{3.731}$	$r^2 = 0.741$	$n = 64$
$PT = (LP / 1.142)^{3.356}$	$r^2 = 0.857$	$n = 62$
$PT = (AL / 0.905)^{3.344}$	$r^2 = 0.880$	$n = 65$
$PT = (AT / 0.429)^{2.681}$	$r^2 = 0.777$	$n = 62$
$PT = (LO / 0.369)^{5.102}$	$r^2 = 0.513$	$n = 65$
$PT = (AO / 0.103)^{3.096}$	$r^2 = 0.446$	$n = 64$
$PT = (PC / 0.550)^{1.145}$	$r^2 = 0.849$	$n = 61$
$PT = (PSC / 0.750)^{1.071}$	$r^2 = 0.917$	$n = 64$
$PT = (PP / 0.584)^{1.099}$	$r^2 = 0.869$	$n = 64$
$PT = (PV / 0.088)^{0.930}$	$r^2 = 0.820$	$n = 64$
$PT = (PG / 0.035)^{0.943}$	$r^2 = 0.465$	$n = 63$

TABLA VI: Relaciones morfométricas y gravimétricas de *Fissurella limbata*.

$LT = (AN / 0.566)^{0.903}$	$r^2 = 0.969$	$n = 47$
$LT = (LA + 0.095) / 0.481$	$r^2 = 0.969$	$n = 47$
$LT = (LP / 0.492)^{0.965}$	$r^2 = 0.974$	$n = 47$
$LT = (AL / 0.386)^{0.994}$	$r^2 = 0.839$	$n = 47$
$LT = (AT / 0.254)^{0.965}$	$r^2 = 0.914$	$n = 47$
$LT = (LO / 0.189)^{1.266}$	$r^2 = 0.799$	$n = 47$
$LT = (AO + 0.060) / 0.063$	$r^2 = 0.793$	$n = 47$
$LT = (AM / 0.071)^{1.014}$	$r^2 = 0.719$	$n = 47$
$LT = (PC / 0.054)^{0.329}$	$r^2 = 0.984$	$n = 47$
$LT = (PSC / 0.123)^{0.362}$	$r^2 = 0.921$	$n = 45$
$LT = (PP / 0.102)^{0.378}$	$r^2 = 0.933$	$n = 45$
$LT = (PV / 0.007)^{0.302}$	$r^2 = 0.755$	$n = 44$
$LT = (PG / 0.0001)^{0.197}$	$r^2 = 0.782$	$n = 24$
$PT = (LT / 0.541)^{0.711}$	$r^2 = 0.952$	$n = 49$
$PT = (AN - 1.688) / 0.068$	$r^2 = 0.931$	$n = 47$
$PT = (LA / 0.736)^{2.740}$	$r^2 = 0.930$	$n = 46$
$PT = (LP / 0.874)^{2.874}$	$r^2 = 0.914$	$n = 46$
$PT = (AL - 1.069) / 0.036$	$r^2 = 0.784$	$n = 47$
$PT = (AT - 0.690) / 0.027$	$r^2 = 0.912$	$n = 47$
$PT = (LO - 0.411) / 0.011$	$r^2 = 0.736$	$n = 47$
$PT = (AO - 0.107) / 0.006$	$r^2 = 0.792$	$n = 47$
$PT = (AM / 0.131)^{3.205}$	$r^2 = 0.706$	$n = 47$
$PT = (PC + 0.286) / 0.341$	$r^2 = 0.958$	$n = 46$
$PT = (PSC / 0.489)^{1.014}$	$r^2 = 0.964$	$n = 47$
$PT = (PP / 0.391)^{1.065}$	$r^2 = 0.976$	$n = 47$
$PT = (PV + 0.374) / 0.092$	$r^2 = 0.861$	$n = 47$
$PT = (PG / 0.001)^{0.495}$	$r^2 = 0.834$	$n = 25$

TABLA VII: Relaciones morfométricas y gravimétricas de *Fissurella maxima*.

$LT = (AN / 0.632)^{0.991}$	$r^2 = 0.957$	$n = 47$
$LT = (LA / 0.402)^{0.932}$	$r^2 = 0.970$	$n = 49$
$LT = (LP / 0.529)^{1.014}$	$r^2 = 0.974$	$n = 49$
$LT = (AL / 0.329)^{0.989}$	$r^2 = 0.951$	$n = 49$
$LT = (AT - 0.007) / 0.239$	$r^2 = 0.961$	$n = 28$
$LT = (LO / 0.188)^{1.493}$	$r^2 = 0.817$	$n = 49$
$LT = (AO / 0.042)^{0.867}$	$r^2 = 0.872$	$n = 49$
$LT = (AM / 0.191)^{2.353}$	$r^2 = 0.173$	$n = 31$
$LT = (PC / 0.056)^{0.334}$	$r^2 = 0.980$	$n = 28$
$LT = (PSC / 0.087)^{0.333}$	$r^2 = 0.870$	$n = 43$
$LT = (PP / 0.088)^{0.353}$	$r^2 = 0.903$	$n = 42$
$LT = (PV / 0.008)^{0.309}$	$r^2 = 0.813$	$n = 41$
$LT = (PG + 9.068) / 1.802$	$r^2 = 0.657$	$n = 28$
$LT = (PC / 0.056)^{0.334}$	$r^2 = 0.980$	$n = 28$
$PT = (LT / 0.694)^{0.740}$	$r^2 = 0.863$	$n = 50$
$PT = (AN / 0.874)^{3.021}$	$r^2 = 0.899$	$n = 43$
$PT = (LA / 0.812)^{2.964}$	$r^2 = 0.876$	$n = 44$
$PT = (LP / 0.990)^{3.268}$	$r^2 = 0.873$	$n = 44$
$PT = (AL / 0.588)^{2.985}$	$r^2 = 0.882$	$n = 44$
$PT = (AT / 0.415)^{3.021}$	$r^2 = 0.797$	$n = 23$
$PT = (LO - 0.542) / 0.002$	$r^2 = 0.683$	$n = 44$
$PT = (AO - 0.246) / 0.002$	$r^2 = 0.822$	$n = 44$
$PT = (AM / 0.175)^{3.953}$	$r^2 = 0.349$	$n = 26$
$PT = (PC / 0.378)^{1.071}$	$r^2 = 0.890$	$n = 23$
$PT = (PSC + 2.748) / 0.560$	$r^2 = 0.956$	$n = 43$
$PT = (PP - 2.836) / 0.294$	$r^2 = 0.947$	$n = 42$
$PT = (PV - 0.025) / 0.080$	$r^2 = 0.883$	$n = 41$
$PT = (PG + 1.260) / 0.056$	$r^2 = 0.732$	$n = 28$

TABLA VIII: Relaciones morfométricas y gravimétricas de *Fissurella nigra*.

LT = (AN / 0.622) <sup>0.963</sup>	r <sup>2</sup> = 0.987	n = 69
LT = (LA / 0.394) <sup>0.961</sup>	r <sup>2</sup> = 0.978	n = 69
LT = (LP / 0.474) <sup>0.923</sup>	r <sup>2</sup> = 0.979	n = 67
LT = (AL / 0.336) <sup>0.932</sup>	r <sup>2</sup> = 0.975	n = 69
LT = (AT / 0.203) <sup>0.838</sup>	r <sup>2</sup> = 0.966	n = 69
LT = (LO / 0.172) <sup>1.087</sup>	r <sup>2</sup> = 0.857	n = 71
LT = (AO / 0.061) <sup>0.847</sup>	r <sup>2</sup> = 0.885	n = 71
LT = (AM / 0.058) <sup>1.198</sup>	r <sup>2</sup> = 0.383	n = 70
LT = (PC / 0.028) <sup>0.293</sup>	r <sup>2</sup> = 0.984	n = 69
LT = (PSC / 0.067) <sup>0.342</sup>	r <sup>2</sup> = 0.962	n = 60
LT = (PP / 0.074) <sup>0.366</sup>	r <sup>2</sup> = 0.936	n = 60
LT = (PV / 0.087) <sup>0.462</sup>	r <sup>2</sup> = 0.769	n = 57
LT = (PG / 0.021) <sup>0.419</sup>	r <sup>2</sup> = 0.693	n = 52
LT = (PC / 0.028) <sup>0.293</sup>	r <sup>2</sup> = 0.984	n = 69
PT = (LT / 0.727) <sup>0.725</sup>	r <sup>2</sup> = 0.979	n = 73
PT = (AT / 0.477) <sup>2.591</sup>	r <sup>2</sup> = 0.969	n = 60
PT = (AN / 1.332) <sup>3.030</sup>	r <sup>2</sup> = 0.979	n = 59
PT = (LA / 0.835) <sup>2.994</sup>	r <sup>2</sup> = 0.972	n = 60
PT = (LP / 1.082) <sup>2.950</sup>	r <sup>2</sup> = 0.963	n = 56
PT = (AL / 0.730) <sup>2.899</sup>	r <sup>2</sup> = 0.973	n = 60
PT = (AT / 0.477) <sup>2.591</sup>	r <sup>2</sup> = 0.969	n = 60
PT = (LO / 0.330) <sup>3.344</sup>	r <sup>2</sup> = 0.853	n = 62
PT = (AO / 0.137) <sup>2.564</sup>	r <sup>2</sup> = 0.893	n = 62
PT = (AM / 0.114) <sup>3.922</sup>	r <sup>2</sup> = 0.593	n = 61
PT = (PC / 3.121) <sup>0.909</sup>	r <sup>2</sup> = 0.990	n = 60
PT = (PSC / 0.521) <sup>1.047</sup>	r <sup>2</sup> = 0.980	n = 62
PT = (PP / 0.504) <sup>1.119</sup>	r <sup>2</sup> = 0.952	n = 62
PT = (PV / 0.364) <sup>1.372</sup>	r <sup>2</sup> = 0.821	n = 59
PT = (PG / 0.099) <sup>1.235</sup>	r <sup>2</sup> = 0.726	n = 53

TABLA IX: Relaciones morfométricas y gravimétricas de *Fissurella picta*.

LT = (AN / 0.685) <sup>0.966</sup>	r <sup>2</sup> = 0.884	n = 70
LT = (LA / 0.498) <sup>1.034</sup>	r <sup>2</sup> = 0.809	n = 70
LT = (LP / 0.507) <sup>0.908</sup>	r <sup>2</sup> = 0.953	n = 69
LT = (AL / 0.300) <sup>0.511</sup>	r <sup>2</sup> = 0.850	n = 70
LT = (AT / 0.252) <sup>1.380</sup>	r <sup>2</sup> = 0.784	n = 70
LT = (LO / 0.135) <sup>1.113</sup>	r <sup>2</sup> = 0.450	n = 70
LT = (AO / 0.014) <sup>0.555</sup>	r <sup>2</sup> = 0.280	n = 68
LT = (PC / 0.081) <sup>0.341</sup>	r <sup>2</sup> = 0.834	n = 70
LT = (PSC / 0.049) <sup>0.334</sup>	r <sup>2</sup> = 0.752	n = 69
LT = (PP / 0.043) <sup>0.348</sup>	r <sup>2</sup> = 0.868	n = 69
LT = (PV / 0.007) <sup>0.300</sup>	r <sup>2</sup> = 0.347	n = 67
LT = (PG / 0.007) <sup>0.348</sup>	r <sup>2</sup> = 0.105	n = 65
PT = (LT / 0.764) <sup>0.734</sup>	r <sup>2</sup> = 0.888	n = 73
PT = (AN / 1.449) <sup>3.021</sup>	r <sup>2</sup> = 0.832	n = 72
PT = (LA / 1.018) <sup>3.125</sup>	r <sup>2</sup> = 0.772	n = 70
PT = (LP / 1.127) <sup>2.857</sup>	r <sup>2</sup> = 0.861	n = 70
PT = (AL / 0.771) <sup>2.667</sup>	r <sup>2</sup> = 0.809	n = 72
PT = (AT / 0.535) <sup>2.506</sup>	r <sup>2</sup> = 0.834	n = 72
PT = (LO / 0.252) <sup>3.704</sup>	r <sup>2</sup> = 0.447	n = 72
PT = (AO / 0.050) <sup>1.908</sup>	r <sup>2</sup> = 0.272	n = 70
PT = (PC / 0.504) <sup>0.982</sup>	r <sup>2</sup> = 0.920	n = 71
PT = (PSC / 0.425) <sup>1.041</sup>	r <sup>2</sup> = 0.769	n = 72
PT = (PP / 0.326) <sup>1.072</sup>	r <sup>2</sup> = 0.881	n = 72
PT = (PV / 0.059) <sup>0.865</sup>	r <sup>2</sup> = 0.412	n = 70
PT = (PG / 0.020) <sup>0.850</sup>	r <sup>2</sup> = 0.176	n = 68

En la Tabla VI se muestran las relaciones morfométricas y gravimétricas para *F. limbata*. El espectro de tallas de los ejemplares se encuentra entre 1.90 y 6.73 cm. A pesar de que en esta especie el número de individuos utilizados es bajo ( $n=49$ ), todos los ajustes tienen valores altos de  $r^2$  ( $>0,7$ ) para todas las variables estudiadas.

Los 50 ejemplares de *F. maxima* usados para construir las curvas de regresión de morfometría y gravimetría (Tabla VII) tenían una LT entre 1.87 y 11.20 cm. Las curvas de regresión tienen valores altos de  $r^2$  ( $r^2>0,66$ ), excepto AM, que resulta ser un carácter muy variable para la especie.

En la Tabla VIII se indican las ecuaciones morfométricas y gravimétricas para *F. nigra*. El ejemplar de talla menor media 2.40 cm y el mayor 11.08 cm. Para el *F. nigra* todos los ajustes resultaron con un coeficiente de determinación alto ( $r^2>0,69$ ), excepto el AM que es un carácter variable.

Finalmente, en la Tabla IX se muestran las relaciones morfométricas y gravimétricas para *F. picta*. El rango de tallas de los animales fue entre 4.78 y 8.28 cm. Las regresiones con la variable AM no fueron significativas y con LO, AO, PV y PG tienen valores bajos de  $r^2$  ( $r^2 < 0,45$ ).

En las Figuras 12a y 12b se muestra la relación AT/LT para las 8 especies estudiadas. *F. costata* y *F. picta* son las especies con conchas más altas, para una longitud dada y se discriminan tempranamente durante el desarrollo ontogenético de las restantes especies. *F. nigra* también es una especie con concha alta en relación a la longitud, principalmente desde los 4 cm en adelante. *F. crassa*, *F. limbata* y *F. maxima* resultan ser las especies con conchas más aplanadas. Las conchas de *F. cumingi* y *F. latimarginata* tienen un alto intermedio.

Las Figuras 13a y 13b muestran la relación AN/LT. Las curvas de *F. costata* y *F. picta*, especies de forma subcircular, se segregan tempranamente del resto. La forma subcircular de estas conchas es un carácter constante en la ontogenia. Las conchas de *F. latimarginata*, *F. cumingi* y *F. limbata* son medianamente anchas y tienen una forma oval. *F. latimarginata* desde aproximadamente los 6 cm de LT crece más aceleradamente en ancho que en longitud. *F. maxima* y *F. crassa* tienen conchas alargadas.

En las Figuras 14a, 14b, 15a y 15b se muestran las relaciones LA/LT y LP/LT respectivamente. Las conchas de *F. latimarginata* y *F. costata* alcanzan los mayores valores de LA para una misma longitud total. *F. latimarginata* por otra parte, presenta los menores valores de LP y al igual que en *F. nigra*, la ubicación del orificio apical es relativamente más posterior que en otras especies; en las restantes especies la ubicación del orificio es central.

En las Figuras 16a y 16b se presenta la relación AL/LT. Las conchas de *F. costata* y *F. picta* presentan los mayores valores de AL, para una misma longitud, debido a su forma subcircular. *F. latimarginata*, *F. nigra*, *F. limbata* y *F. cumingi* tienen también una forma oval y los valores de AL son intermedios. *F. maxima* y *F. crassa* resultan ser las especies con valores menores de AL, debido a su forma alargada.

Las 2 especies con orificios apicales de mayor longitud son *F. crassa* y *F. nigra* (Figs. 17a y 17b). La curva de crecimiento del orificio apical de *F. crassa* se segrega tempranamente ( $LT < 1$  cm) de las restantes curvas, por lo que este carácter es muy conspicuo en todas las clases de edad y junto a su forma bilobulada (forma de 8) lo hacen muy particular. En orden de magnitud de longitud del orificio apical (LO) las restantes especies se ordenan de mayor a menor: *F. limbata*, *F. latimarginata*, *F. cumingi*, *F. picta* y *F. maxima*. *F. costata* presenta el orificio apical más pequeño, lo que unido a la forma subcircular de la concha caracterizan a la especie.

La relación PT/LT es muy semejante en las 8 especies (Figs. 18a y 18b), sin embargo en *F. costata*, *F. picta* y *F. nigra* la mayor parte de la biomasa corresponde a la concha según lo indican las relaciones PC/LT (Figs. 19a y 19b). La biomasa de la concha de *F. limbata* y *F. maxima* es intermedia y de *F. latimarginata*, *F. cumingi* y *F. crassa* es baja.

Las Figuras 20a y 20b muestran la relación PP/LT. *F. maxima*, *F. crassa* y *F. latimarginata* tienen respectivamente la mayor biomasa de carne para una misma LT, seguida de *F. cumingi*, *F. limbata* y *F. nigra*. La biomasa del pie de *F. costata* y *F. picta* es muy reducida.

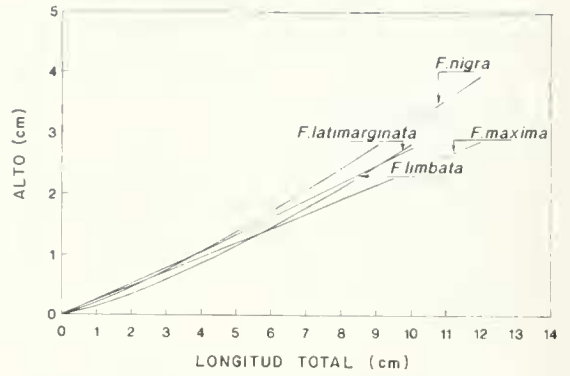
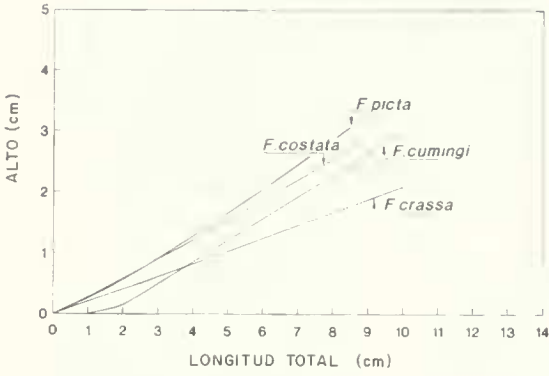


Figura 12: Relación entre Alto (AT)/Longitud Total (LT). a) *F. picta*, *F. Costa*, *F. cumingi* y *F. crassa*. b) *F. nigra*, *F. latimarginata*, *F. limbata* y *F. maxima*.

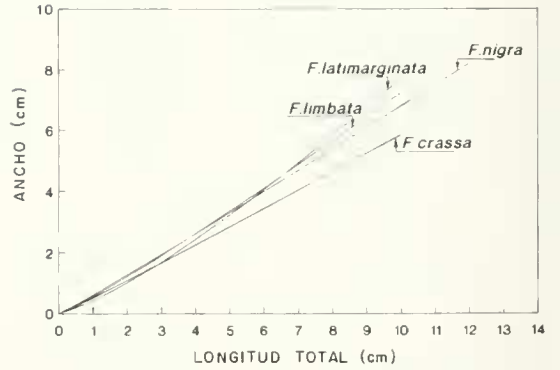
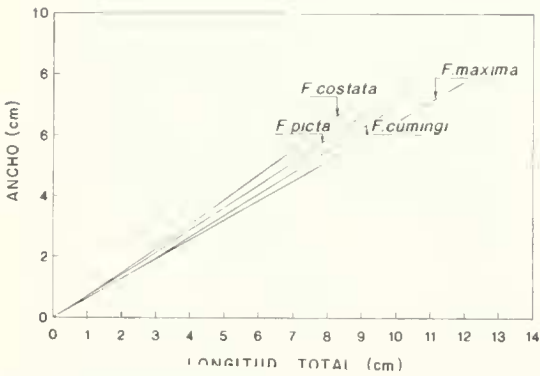


Figura 13: Relación entre Ancho (AN)/Longitud Total (LT). a) *F. costata*, *F. picta*, *F. cumingi* y *F. maxima*. b) *F. latimarginata*, *F. limbata*, *F. nigra* y *F. crassa*.

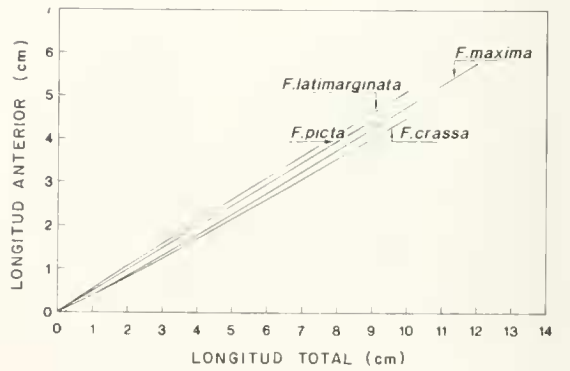
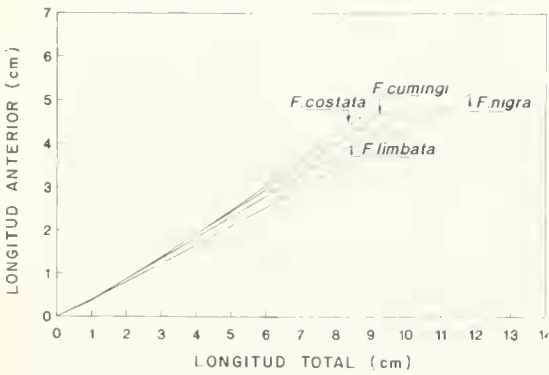


Figura 14: Relación entre Longitud Anterior (LA)/Longitud Total (LT). a) *F. costata*, *F. cumingi*, *F. limbata* y *F. nigra*. b) *F. latimarginata*, *F. picta*, *F. maxima* y *F. crassa*.



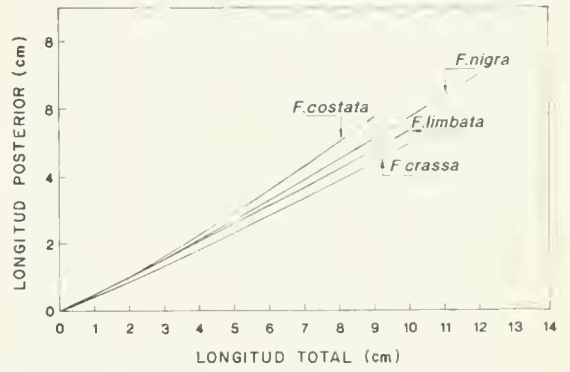
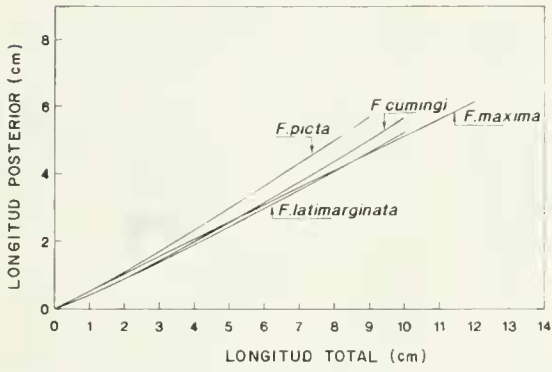


Figura 15: Relación entre Longitud Posterior (LP)/Longitud Total (LT). a) *F. picta*, *F. cumingi*, *F. latimarginata* y *F. maxima*. b) *F. costata*, *F. nigra*, *F. limbata* y *F. crassa*.

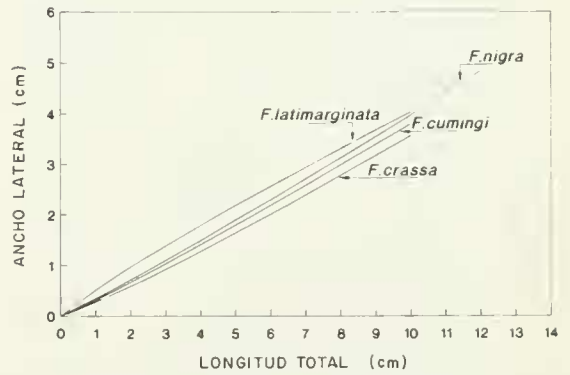
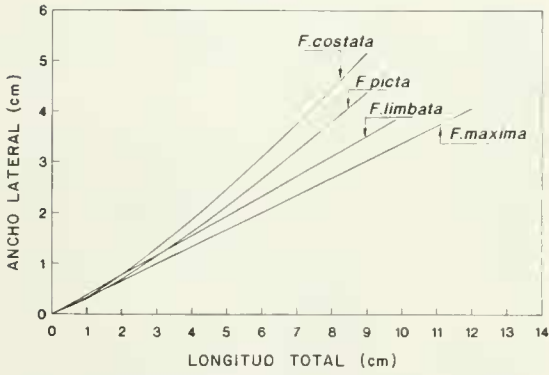


Figura 16: Relación entre Ancho Lateral (AL)/Longitud Total (LT). a) *F. costata*, *F. picta*, *F. limbata* y *F. maxima*. b) *F. latimarginata*, *F. nigra*, *F. cumingi* y *F. crassa*.

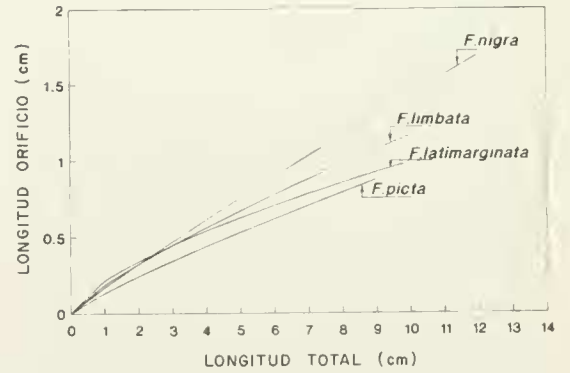
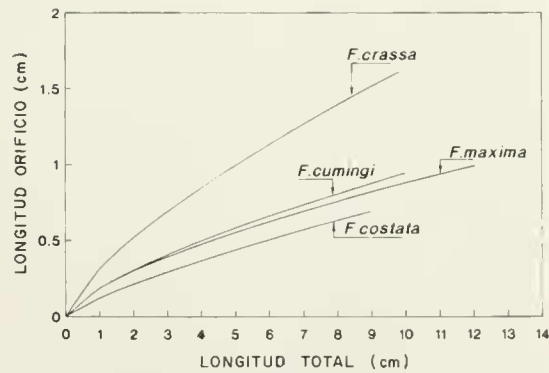


Figura 17: Relación entre Longitud Orificio (LO)/Longitud Total (LT). a) *F. crassa*, *F. cumingi*, *F. maxima* y *F. costata*. b) *F. nigra*, *F. limbata*, *F. latimarginata* y *F. picta*.

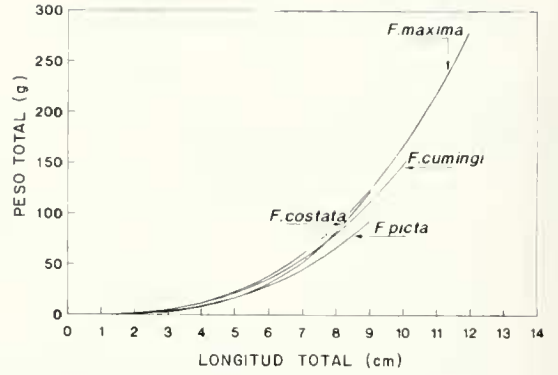
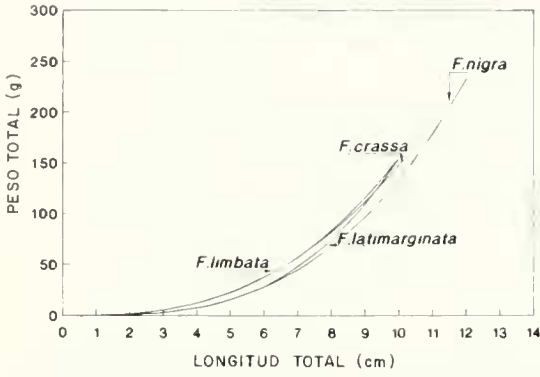


Figura 18: Relación entre Peso Total (PT)/Longitud Total (LT). a) *F. limbata*, *F. costata*, *F. latimarginata* y *F. nigra*. b) *F. maxima*, *F. costata*, *F. cumingi* y *F. picta*.

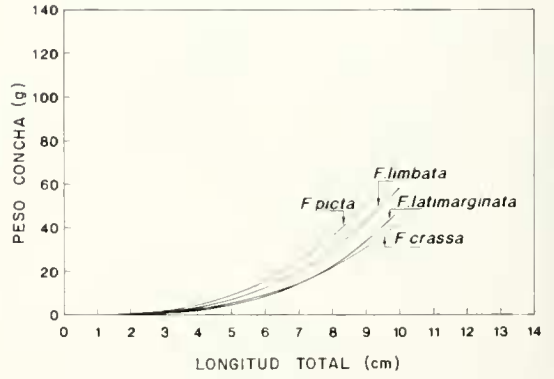
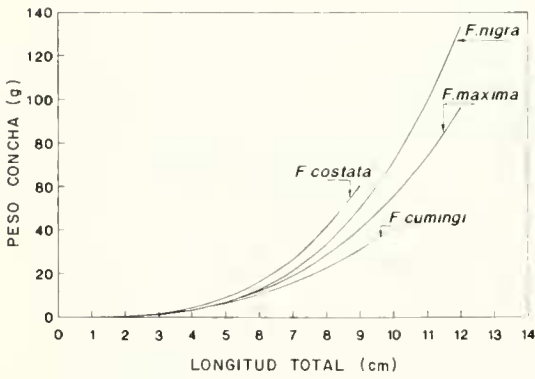


Figura 19: Relación entre Peso Concha (PC)/Longitud Total (LT). a) *F. costata*, *F. nigra*, *F. maxima* y *F. cumingi*. b) *F. picta*, *F. limbata*, *F. latimarginata* y *F. crassa*.

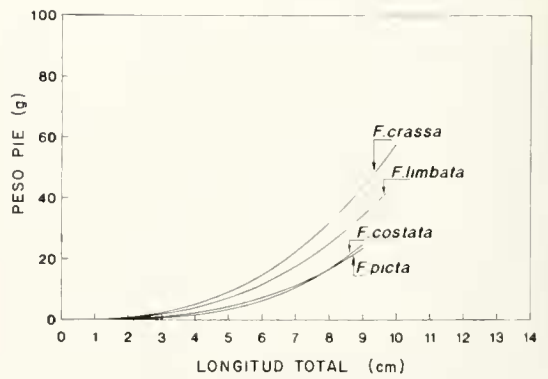
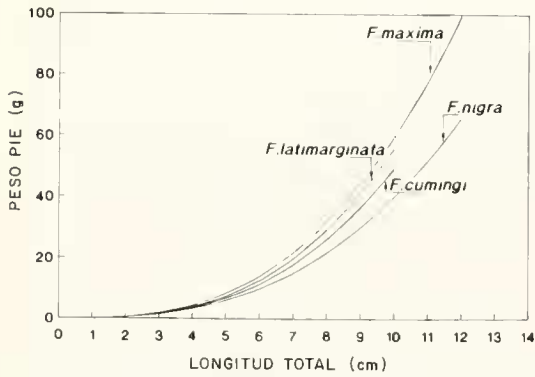


Figura 20: Relación entre Peso Pie (PP)/Longitud Total (LT). a) *F. maxima*, *F. latimarginata*, *F. cumingi* y *F. nigra*. b) *F. crassa*, *F. limbata*, *F. costata* y *F. picta*.

## DISCUSION

De las 13 especies del género *Fissurella* que se distribuyen en la costa de Chile, 10 de ellas: *F. bridgesii*, *F. costata*, *F. crassa*, *F. cuningi*, *F. latimarginata*, *F. limbata*, *F. maxima*, *F. nigra*, *F. picta* y *F. pulchra* conforman la pesquería multiespecífica de lapas en Chile Central y Sur (Bretos *et al.* 1988a; 1988b; Oliva y Castilla, 1990). En cambio *F. oriens*, *F. peruviana* y *F. radiosa* no se han observado ni en las capturas de los mariscadores de orilla y buzos ni en el análisis de conchales indígenas. Este hecho puede deberse al pequeño tamaño que alcanzan los ejemplares en *F. peruviana* y *F. oriens*, a la baja abundancia de *F. oriens* en el área geográfica estudiada y a que el área estudiada se encuentra fuera del rango de distribución de la especie como es el caso de *F. radiosa*.

*F. costata* y *F. picta* son 2 especies muy semejantes en su forma subcircular, presencia de costillas robustas, concha ancha y alta. *F. costata*, a lo largo de su rango de distribución, habita en ambientes de pozones intermareales y *F. picta* en ambientes de plataformas rocosas. El orificio apical de *F. costata* es muy pequeño y circular, en cambio el de *F. picta* es más grande y alargado. En ambas especies el peso de la concha representa gran parte de la biomasa total, por lo que el rendimiento en carne (peso pie) es bajo. Para el análisis de conchas de *F. costata* muy fragmentadas y en el caso que no sea posible medir las variables LT, AT, AL, AN, LA y LP, entonces se deberían usar los caracteres LO, AO y AM que tienen un buen ajuste con el PT. Para conchas fragmentadas de *F. picta*, AM es un carácter muy variable y se recomienda el uso del carácter LO. Bretos *et al.* (1988a) ajusta regresiones lineales a las variables AN, AL, LO y AO con LT (Tabla X); sin embargo en nuestros datos el modelo log-log ( $y = a * x^b$ ) se ajustó mejor a las mismas variables. El parámetro b del modelo ajustado a la relación PT (kg) / LT (cm) y PC/LT por Bretos *et al.* (*op. cit.*) resulta ser mayor que el obtenido de nuestro ajuste (2.874 y 2.933 respectivamente) para las mismas relaciones [PT (g) / LT (cm) y PC/LT]. *F. costata* y *F. picta* son 2 especies semejantes en su morfología; sin embargo, difieren en sus patrones de coloración de la concha y pie y en el uso del microhábitat en el intermareal rocoso.

*F. maxima* y *F. crassa* presentan conchas alargadas y planas, caracteres que permiten asociarlas entre sí y diferenciarlas de las especies restantes.

Ambas especies coexisten en Chile Central. Para el análisis del material fragmentario de basurales indígenas LO y AO son caracteres constantes en *F. maxima*. El parámetro b de las regresiones de Bretos (1982) (Tabla X) se asemeja a la estimación del mismo parámetro obtenido a partir de nuestros datos. El pie de *F. maxima* y *F. crassa* representa una alta proporción de la biomasa total del animal. *F. crassa* y *F. limbata* son las especies más abundantes en conchales indígenas costeros (Jerardino *et al.* 1992) y habitan exclusivamente en la zona intermareal. Para el análisis de fragmentos de conchas los caracteres LO y AM entregan buenos ajustes para *F. crassa*.

*F. crassa* puede ser confundida con *F. limbata*. La concha de *F. crassa* tiene una forma alargada y *F. limbata* oval. La forma del orificio apical bilobulada y las costillas radiales muy separadas y suaves son características de *F. crassa*. En Chile Central ambas especies coexisten en la zona intermareal (Oliva y Castilla, 1986). *F. limbata* habita en el cinturón de algas pardas y *F. crassa* se ubica en plataformas rocosas en el intermareal medio-inferior.

Las conchas de *F. maxima* se asemejan a las conchas de *F. picta* y *F. cuningi* en su patrón de color. Sin embargo, difieren claramente en la forma; alargada en *F. crassa*, subcircular en *F. picta* y oval en *F. cuningi*, el perfil; plano en *F. picta* y convexo en *F. maxima* y *F. crassa*, el margen en *F. maxima* es plano y zonado, en cambio el margen de *F. picta* y *F. cuningi* es filudo.

*F. latimarginata* y *F. cuningi* son 2 especies que aparecen muy asociadas en cuanto a su morfología, el ancho de sus conchas es intermedio al igual que el alto y la longitud del orificio apical. Sin embargo, para *F. cuningi*, varios ajustes lineales resultaron con un  $r^2$  más alto, lo que no ocurrió con *F. latimarginata*. En ambas especies el AM es un carácter variable. El parámetro b de las regresiones entregado por Acuña (1977), (Tabla X) de PT, PC y PP difieren de aquéllos obtenidos para el presente trabajo. Esta diferencia puede deberse, además de diferencias poblacionales, a que los ejemplares usados por Acuña son en su mayoría adultos jóvenes, faltando las tallas extremas. La presencia de costillas radiales finas es un carácter discriminante para el reconocimiento de conchas fragmentadas de *F. cuningi* y *F. latimarginata*. Las costillas primarias son más robustas que las secundarias en *F. cuningi*; en *F. latimarginata* las costillas primarias y secundarias son iguales.

TABLA X: Ecuaciones morfométricas y gravimétricas de diferentes especies del género *Fissurella* publicadas por otros autores. Se entrega la localidad, el rango de tallas analizado (LT) y el número de ejemplares (n).

ESPECIE	LOCALIDAD	LT (cm)	n
<i>F. bridgesii</i>	Norte de Chile ( 20°13' - 21°23' S)	3,06-86,8	69
AN = 0,94054 + 0,60756LT		r <sup>2</sup> = 0,954	Bretos, 1979
AT = 2,30274 + 0,27101LT		r <sup>2</sup> = 0,853	Bretos, 1979
LO = 0,62989 + 0,05452LT		r <sup>2</sup> = 0,882	Bretos, 1979
AO = 0,60627 + 0,05452LT		r <sup>2</sup> = 0,876	Bretos, 1979
<i>F. latimarginata</i>	Tocopilla (22°05'S, 70°14'W)	4,80-8,10	44
AN = 0,63 + 0,68LT		r <sup>2</sup> = 0,863	Acuña, 1977
AT = 0,264LT - 6,032		r <sup>2</sup> = 0,619	Acuña, 1977
PT = 0,0001005 * LT <sup>3,018</sup>		r <sup>2</sup> = 0,874	Acuña, 1977
PC = 0,00001262 * LT <sup>3,346</sup>		r <sup>2</sup> = 0,837	Acuña, 1977
PP = 0,001985 * LT <sup>2,278</sup>		r <sup>2</sup> = 0,774	Acuña, 1977
<i>F. maxima</i>	Los Morros (20°24'S, 70°12'W)	4,99-11,12	100
AN = 0,46180 + 0,66235LT		r <sup>2</sup> = 0,889	Bretos, 1982
AT = 0,49219 + 0,35424LT		r <sup>2</sup> = 0,835	Bretos, 1982
LO = 0,8049 + 0,0869LT		r <sup>2</sup> = 0,760	Bretos, 1982
AO = 1,6196 + 0,0779LT		r <sup>2</sup> = 0,774	Bretos, 1982
PT = 0,0002511 * LT 2,884064		r <sup>2</sup> = 0,966	Bretos, 1982
PC = 0,0001191 * LT 2,881428		r <sup>2</sup> = 0,939	Bretos, 1982
PSC = 0,0001289 * LT 2,890341		r <sup>2</sup> = 0,966	Bretos, 1982
AN = 0,6127LT + 4,5745		r <sup>2</sup> = 0,714	Bretos et al., 1988b
AT = 0,3469LT - 4,0859		r <sup>2</sup> = 0,755	Bretos et al., 1988b
LO = 0,816LT + 2,2585		r <sup>2</sup> = 0,587	Bretos et al., 1988b
AO = 0,0532LT + 0,380		r <sup>2</sup> = 0,554	Bretos et al., 1988b
PT = 0,0000746 * LT <sup>3,141</sup>			Bretos et al., 1988b
PSC = 0,000357 * LT <sup>2,595</sup>			Bretos et al., 1988b
<i>F. picta</i>	Playa Chauque (39°24'S, 73°13'W)	3,00 - 8,02	411
AN = 0,748LT - 0,966		r <sup>2</sup> = 0,896	Bretos et al., 1988a
AT = 0,389LT - 2,404		r <sup>2</sup> = 0,780	Bretos et al., 1988a
LO = 0,10618LT - 0,3887		r <sup>2</sup> = 0,711	Bretos et al., 1988a
AO = 0,0513LT - 0,2824		r <sup>2</sup> = 0,887	Bretos et al., 1988a
PT = 0,0001093 * LT <sup>3,0292</sup>			Bretos et al., 1988a
PC = 0,0000293 * LT <sup>3,191</sup>			Bretos et al., 1988a
<i>F. pulchra</i>	Huayquique (20°17'S, 70°08'W)	2,48 - 6,47	384
AN = 0,693LT - 1, 302		r <sup>2</sup> = 0,939	Bretos & Chihuailaf, 1990
AT = 0,269LT - 2,958		r <sup>2</sup> = 0,773	Bretos & Chihuailaf, 1990
LO = 0,136LT - 1,112		r <sup>2</sup> = 0,766	Bretos & Chihuailaf, 1990
AO = 0,075LT - 0,362		r <sup>2</sup> = 0,681	Bretos & Chihuailaf, 1990
PT = 0,000238 * LT <sup>2,938</sup>		r <sup>2</sup> = 0,910	Bretos & Chihuailaf, 1990
PC = 0,00003057 * LT <sup>3,168</sup>		r <sup>2</sup> = 0,910	Bretos & Chihuailaf, 1990
PSC = 0,000242 * LT <sup>2,834</sup>		r <sup>2</sup> = 0,841	Bretos & Chihuailaf, 1990
PP = 0,000294 * LT <sup>2,648</sup>		r <sup>2</sup> = 0,812	Bretos & Chihuailaf, 1990

*F. nigra* es una especie de concha alta y ancha, y su orificio apical es de gran tamaño. Las variables LO y AO presentan muy buenos ajustes, por lo que se pueden obtener estimaciones confiables de LT y PT a partir de ellas. El AM tiene un alto  $r^2$  con el PT. La estimación del parámetro b para PT/LT es muy semejante al parámetro publicado por Bretos *et al.* (1988b). Por otra parte, una alta proporción de la biomasa total corresponde al peso de la concha.

La concha de *F. limbata* es baja, medianamente ancha, su orificio apical es grande y la biomasa del pie es pequeña en relación a la de la concha.

Los caracteres diagnósticos más importantes para el reconocimiento de las especies del género *Fissurella* de Chile Central y Sur son en relación a la concha; la forma (subcircular, oval o alargada), presencia o ausencia de costillas radiales, patrón de color (presencia de rayos), forma, posición y tamaño del orificio apical y presencia de líneas de crecimiento concéntricas. En relación a las partes blandas: el tamaño, coloración y ornamentación del pie y del manto.

En general, el modelo log-log ( $y = a \cdot x^b$ ) presenta mejores ajustes que el modelo lineal ( $y = a + bx$ ) en la mayoría de las regresiones realizadas. El tercer modelo aplicado ( $y = a + b \log x$ ) no se ajustó adecuadamente al set de datos.

Para la estimación de la LT y PT de conchas fragmentadas las características a considerar son AL, AN, LA y LP. La estimación de la LT y PT en conchas muy fragmentadas donde no es posible tomar las medidas enumeradas anteriormente, se recomienda usar las variables LO, AO y AM, sólo si éstas presentan un buen ajuste para la especie particular en estudio.

De las 8 especies para las cuales se establecieron relaciones morfométricas y gravimétricas, las siguientes especies ordenadas en forma decreciente presentan un mayor rendimiento de carne por unidad de longitud: *F. maxima*, *F. crassa*, *F. latimarginata*, *F. cumingi*, *F. limbata*, *F. nigra*, *F. costata* y *F. picta*.

*F. bridgesii* y *F. pulchra* son especies cuyas abundancias en el área de estudio es muy baja por lo que no fue posible conseguir el número de ejemplares mínimos para hacer regresiones confiables. Bretos (1979) y Bretos y Chihuaílaf (1990) ajustan modelos lineales para ambas especies (Tabla X).

Como ya ha sido informado, los mariscadores de orilla de Las Cruces, Chile Central, extraen principalmente 3 especies de lapas del intermareal rocoso:

*F. crassa*, *F. limbata* y *F. maxima* (Durán *et al.* 1987). Las dos primeras especies se encuentran en densidades semejantes en sus hábitats óptimos (aprox. 10 individuos/m<sup>2</sup>) (Oliva y Castilla, 1986) y la densidad de *F. maxima* suele ser muy baja (2-3 ejemplares por 20 m<sup>2</sup>). Sin embargo, existe una selección por parte de los mariscadores por las especies que tienen una mayor proporción de carne y existe un compromiso con la disponibilidad de las diferentes especies de lapas en el ambiente. Así, en una extensión de 1.500 m de costa en Las Cruces, los mariscadores de orilla capturaron en un año de 2,6 t para *F. maxima*, 1,5 t para *F. crassa* y 0,4 t para *F. limbata* (Durán *et al.* 1987).

Bustamante y Castilla (1987) recalcaron el hecho de que la serie de medidas regulatorias de extracción del recurso "loco", que se iniciaron en 1984, significaron un traspaso de la presión de pesca hacia los recursos "lapas" en Chile Central (ver además Oliva y Castilla, 1990). Así, las lapas se transformaron en un recurso alternativo para la industria pesquera dedicada a la exportación de moluscos gastrópodos. Nuestros seguimientos de desembarque de "lapas" realizados en caletas de Chile Central (Caleta El Quisco y Caleta Quintay) demostraron rápidos agotamientos de estos recursos, que no soportaron la alta presión de pesca. Estos agotamientos se tradujeron en bajas en los desembarques y en variaciones a lo largo del tiempo de las especies capturadas. A modo de ejemplo, en Caleta El Quisco, hacia mediados de 1984, *F. maxima* (una de las especies de lapas más requeridas) representaba el 75% de las capturas de lapas, mientras que *F. latimarginata* sólo el 25%. Hacia mediados y fines de 1988, *F. maxima* no aparecía en los desembarques, *F. latimarginata* había aumentado por sobre el 70% y se extraían 3-4 especies adicionales de "lapas" (*F. cumingi*, *F. costata*, *F. pulchra* y *F. bridgesii*) (ver Oliva y Castilla, 1990).

Las "lapas" del género *Fissurella*, que se capturan con gran avidez en las costas de Chile y Perú, son gastrópodos característicos de las Provincias biogeográficas Peruana y Magallánica (McLean, 1984), presentan altos valores comerciales y son recursos típicos consumidos durante miles de años por habitantes costeros de dichas latitudes. Lo anterior amerita profundizar nuestro conocimiento y entregar a la autoridad pesquera herramientas adecuadas para planificar y regular sus pesquerías. Esta Guía de Reconocimiento es un paso en tal dirección. La información entregada puede incentivar la reco-

lección de información pesquera a nivel de especies particulares y no de conglomerados específicos, despejando así incógnitas sobre el real estado de estos recursos. Adicionalmente, la Guía permitirá determinar las diferentes especies de fisurelidos extraídos de conchales indígenas, permitiendo un mejor conocimiento de los habitantes pretéritos de nuestras costas.

### AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a nuestros compañeros de trabajo L. René Durán, Angela Trisotti, Ivonne Aliaga y Antonieta Jerardino la ayuda prestada en la recolección y procesamiento de los animales. A Luis Ramorino del Instituto de Oceanología, Universidad de Valparaíso por habernos permitido extraer material de Montemar y a Cecilia Godoy por habernos facilitado material de Mehuín. A Marta Bretos de la Universidad de La Frontera, Temuco, por su ayuda y críticas. A Bernardita Campos por la acuciosa revisión del manuscrito. D. Oliva agradece especialmente al Dr. P. Sánchez las largas horas dedicadas a la revisión y maduración del manuscrito y a los constructivos comentarios realizados por uno de los revisores. Las láminas fueron dibujadas por Andrés Jullian. Este trabajo fue financiado por los proyectos IDRC 3-P-85-0069 y 3-P-89-0048, Fondecyt 86/1100 y Fondecyt 88/432.

### BIBLIOGRAFIA

ACUÑA, E., 1977. Estudio preliminar de edad y crecimiento de *Fissurella latimarginata* (Sowerby, 1834) en Tocopilla, Chile (Mollusca, Gastropoda, Fissurellidae). *Rev. Biol. Mar.* 16(2): 117-124.

BRETOS, M., 1978. Growth in the keyhole limpet *Fissurella crassa* Lamarck (Mollusca: Archaeogastropoda) in Northern Chile. *The Veliger*, 21(2): 268-273.

BRETOS, M., 1979. Observaciones sobre *Fissurella bridgesii*, Reeve 1849, en Tarapacá, Norte de Chile. *Cienc. y Tec. del Mar, Cona.* 4: 53-60.

BRETOS, M., 1980. Age determination in the keyhole limpet *Fissurella crassa* Lamarck (Archaeogastropoda: Fissurellidae) based on shell growth rings. *Biol. Bull.* 159 (3): 606-612.

BRETOS, M., 1982. Biología de *Fissurella maxima* Sowerby (Mollusca: Archaeogastropoda) en el Norte de Chile. I. Caracteres generales, edad y crecimiento. *Cahiers de Biologie Marine*, 13: 159-170.

BRETOS, M., 1988. Pesquería de lapas en Chile. *Medio Ambiente*, 9(2): 7-12.

BRETOS, M., R. H. CHIHUAILAF 1990. Biometría y otros aspectos biológicos de *Fissurella pulchra* (Mollusca: Prosobranchia). *Rev. Biol. Mar.* 25 (1): 1-14.

BRETOS, M., J. GUTIÉRREZ y Z. ESPINOZA. 1988a. Estudios biológicos para el manejo de *Fissurella picta*. *Medio Ambiente*, 9 (1): 28-34.

BRETOS, M. y C. JIRON. 1980. Trematodes in Chilean Fissurellid molluscs. *The Veliger*, 22 (3): 293.

BRETOS, M., V. QUINTANA y V. IBARROLA. 1988b. Bases biológicas para el manejo de *Fissurella nigra*. *Medio Ambiente*, 9 (1): 55-62.

BRETOS, M., I. TESORIERI y L. ALVAREZ. 1983. The biology of *Fissurella maxima* Sowerby (Mollusca: Archaeogastropoda) in Northern Chile. 2. Notes on its reproduction. *Biol. Bull.* 165: 559-568.

BUSTAMANTE, R., y J. C. CASTILLA. 1987. The shellfishery in Chile: An analysis of 26 years of landings (1960-1985). *Biología Pesquera*, 16: 79-97.

DELL, R. K. 1971. The marine Mollusca of the Royal Society Expedition to Southern Chile, 1958-59. Records of the Dominion Museum (Wellington), 7(17): 155-223.

DURAN, L. R., CASTILLA, J. C. y D. OLIVA. 1987. Intensity of human predation on rocky shores at Las Cruces in Central Chile. *Env. Cons.* 14: 140-149.

GEORGE-NASCIMENTO, M. y G. QUIROGA. 1983. Descripción de una nueva especie de trematodo, *Proctoeces humboldti* n.sp. (Digenea: Fellodistomidae), parásito de las lapas *Fissurella* sp. Brugnière 1789 (Mollusca-Archaeogastropoda). *Parasitología* 1 Día, 7: 100-103.

JARA, H. F. y C. A. MORENO. 1984. Herbivory and structure in a midlittoral rocky community: a case in Southern Chile. *Ecology*, 65(1): 28-38.

JERARDINO, A., J. C. CASTILLA, J. M. RAMIREZ y N. HERMOSILLA. 1992. Early coastal subsistence patterns in Central Chile. A systematic study of the marine - invertebrate fauna from the site of Curaumilla - I. *Latinamerican Antiquity* 3(1): 43-62.

MCLEAN, J. H. 1984. Systematics of *Fissurella* in the Peruvian and Magellanic faunal Provinces (Gastropoda: Prosobranchia). *Natural History Museum of Los Angeles County. Contributions in Science*, 354: 70pp.

MORENO, C. A., J. P. SUTHERLAND y H. F. JARA. 1984. Man as a predator in the intertidal zone of Southern Chile. *Oikos*, 42: 155-160.

OLIVA, D. y J. C. CASTILLA. 1986. The effect of human exclusion on the population structure of keyhole limpets, *Fissurella crassa* and *F. limbata* on the coast of Central Chile. *Mar. Ecol.* 7(3): 201-207.

OLIVA, D. y J. C. CASTILLA. 1990. La pesquería artesanal de lapas del género *Fissurella* en dos caletas de Chile Central. En Barbieri (Ed.), *Perspectivas de la actividad pesquera en Chile*, Editorial Universitaria. 179-193pp.

OLIVA, M. y M. DIAZ. 1988. Aspectos cuantitativos de la infección de *Proctoeces humboldti* (Trematoda: Fellodistomidae) en la lapa *Fissurella crassa* (Mollusca: Archaeogastropoda). *Revista Chilena de Historia Natural* 61: 27-33.

OSORIO, C., H. DIAZ y M. RIOS. 1986. Prevalencia de *Proctoeces humboldti* George-Nascimento y Quiroga 1983 (Digenea, Fellodistomidae) en la población de *Fissurella maxima* Sowerby 1835 (Mollusca,

Gastropoda) de Los Vilos, Chile. Rev. Biol. Mar. 22(2): 157-168.

OSORIO, C., M. E. RAMÍREZ y J. SALGADO. 1988. Gastric contents of *Fissurella maxima* (Mollusca: Archaeogastropoda) at Los Vilos, Chile. The Veliger. 30(4): 346-350.

RAMÍREZ, J., 1974. Nuevas especies chilenas de *Lucapina*,

*Fissurella* y *Collisella* (Mollusca, Archaeogastropoda). Bol. Mus. Nac. Hist. Nat. Chile, 33: 15-34.

SAS Institute Inc. 1986. SAS User's Guide Statistics. Cary, N.C.; SAS Institute, 154pp.

SERNAP. 1991. Anuario Estadístico de Pesca. Servicio Nacional de Pesca. Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, 213 pp.

APENDICE I

El objetivo del presente apéndice es introducir al lector en la terminología morfológica para facilitar el uso de las claves taxonómicas.

Los principales caracteres morfológicos diagnósticos que permiten discriminar entre las especies congénéricas de *Fissurella* son en relación a la concha: (1) la forma y ornamentación; y en relación a las partes blandas: (2) la morfología del pie y manto y los patrones de coloración asociados.

(1) la forma de la concha, la forma del contorno y el perfil son caracteres importantes que permiten agrupar especies. En una vista dorsal es posible reconocer 3 contornos básicos como se muestra en la Figura 21: formas subcirculares (i.e. *F. costata* y *F. picta*), formas alargadas (i.e. *F. crassa* y *F. limbata*), y forma ovales (i.e. *F. cunningi* y *F. latimarginata*). En una vista lateral es posible reconocer 3 perfiles del borde de la concha como se muestra en la Figura 22: perfiles rectos (i.e. *F. costata*), perfiles cóncavos en el centro (i.e. *F. cunningi* y *F. latimarginata*) y perfiles cóncavos en el centro y elevados en uno o ambos extremos (i.e. *F. crassa* y *F. maxima*).

En la ornamentación de la concha destacan las costillas radiales (primarias y secundarias) (Figura 23a), los rayos (Figura 23b) y los anillos de crecimiento concéntricos (Figura 23c).

Las costillas radiales son solevantamientos de la concha que se originan en la zona apical y radian hacia los bordes. Las costillas que se originan en el

borde del orificio apical se denominan costillas primarias y las que nacen entre las costillas primarias reciben el nombre de secundarias. Las costillas primarias suelen ser más robustas que las secundarias.

Los rayos son zonas pigmentadas de la concha, por lo general nacen en la región del orificio apical y radian hacia los bordes.

En algunas especies los anillos de crecimiento concéntricos se encuentran muy marcados.

(2) En la morfología externa de las partes blandas de las lapas se puede reconocer en la parte anterior una cabeza con un par de tentáculos, un pie bien desarrollado pigmentado que puede estar cubierto de numerosas verrugas, y el manto que envuelve el borde de la concha (ver Figura 24). El manto presenta estructuras sensoriales en su extremo y puede cubrir gran parte de la concha. En algunas especies el manto continúa con el patrón de listas pigmentadas en la concha.

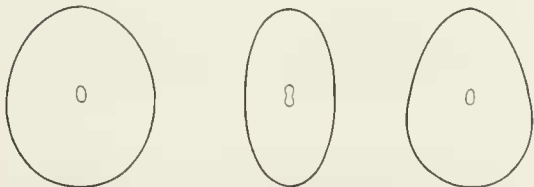


Figura 21: Contorno del borde de las conchas (vista dorsal). a) subcircular, b) alargado, c) oval.

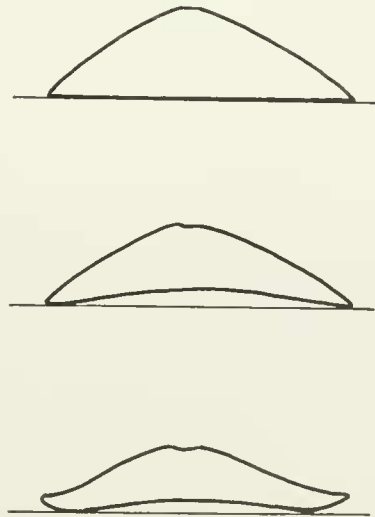


Figura 22: Perfil del borde de las conchas (vista lateral). a) recto, b) cóncavo en el centro, c) cóncavo en el centro y levemente elevado en uno o ambos extremos.

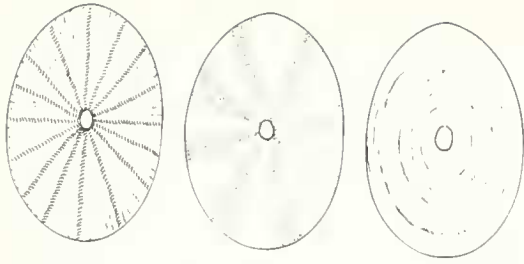


Figura 23: Ornamentación de las conchas (vista dorsal).  
 a) costillas radiales primarias y secundarias. b) rayos,  
 c) líneas de crecimiento concéntricas.

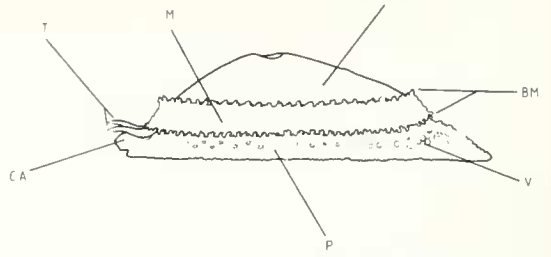


Figura 24: Morfología externa de las partes blandas  
 C=concha, M=manto, BM= borde del manto, P=pie,  
 V=verrugas, CA=cabeza y T=tentáculos.

*(Se terminó de imprimir en diciembre 1992)*